NUOVA ELETTRONICA

Anno 18 - N. 103

RIVISTA MENSILE

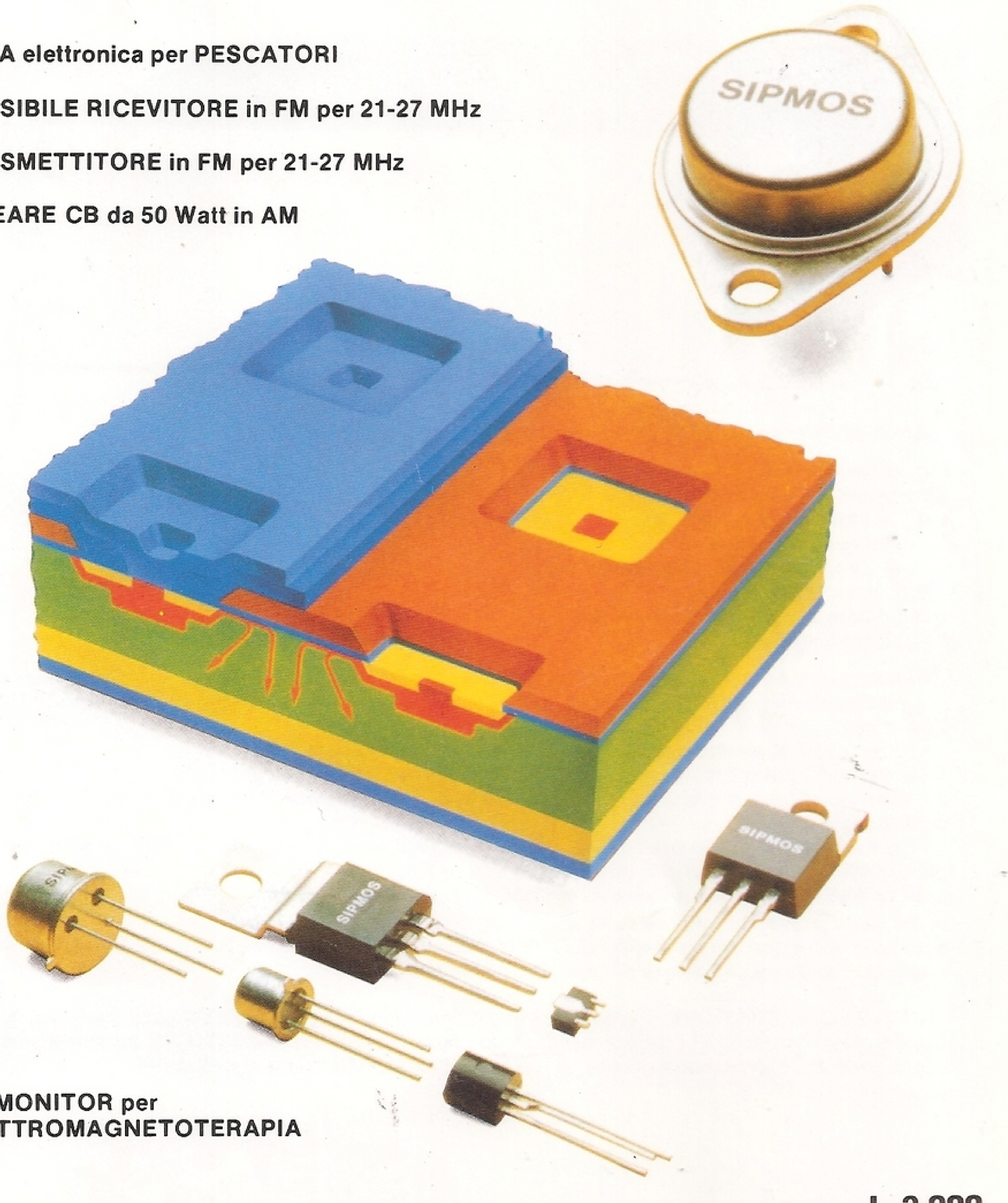
5/85 Sped. Abb. Postale Gr. 3°/70

ESCA elettronica per PESCATORI

SENSIBILE RICEVITORE in FM per 21-27 MHz

TRASMETTITORE in FM per 21-27 MHz

LINEARE CB da 50 Watt in AM



UN MONITOR per ELETTROMAGNETOTERAPIA

L. 3.000

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
Via Cracovia, 19 - BOLOGNA
Telefono (051) 46.11.09

Stabilimento Stampa
ROTOOFFSET
ELLEBI
FUNO - (BO)

Distribuzione Italia
PARRINI e C s.r.l.
Roma - Piazza Indipendenza, 11/B
Tel. 06/4940841

Ufficio Pubblicità
MEDIATRON
Via Boccaccio, 43 - Milano
Tel. 02/46.93.953

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

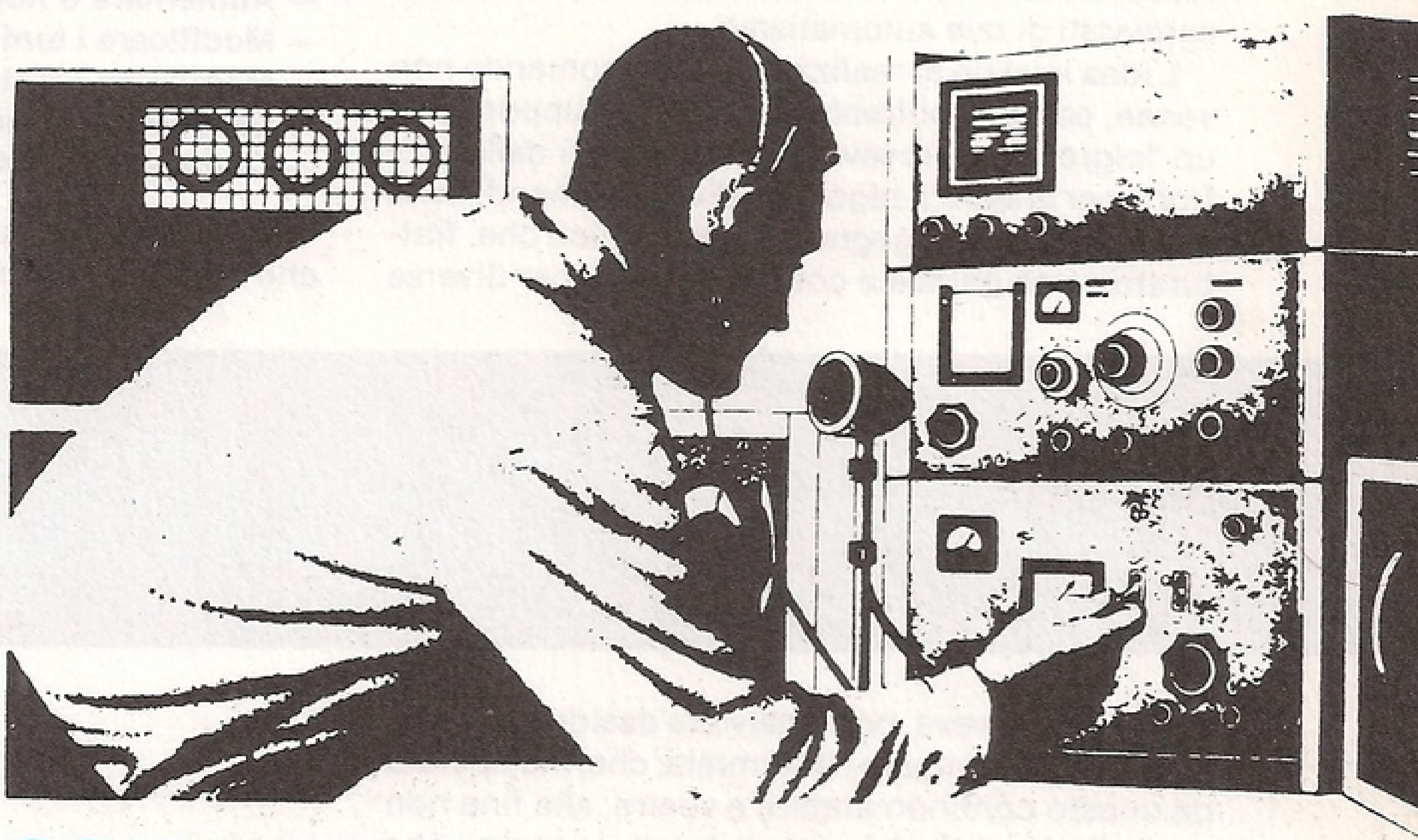
Direttore Responsabile
Brini Romano

Autorizzazione
Trib. Civile di Bologna
n. 5056 del 21/2/83

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI
Italia 12 numeri L. 30.000
Estero 12 numeri L. 50.000

Numero singolo L. 3.000
Arretrati L. 3.000



RIVISTA MENSILE
N. 103 - 1985
ANNO XVII
SETTEMBRE

SOMMARIO

COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori.
Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.
L'articolo verrà pubblicato sotto la responsabilità dell'autore, pertanto egli si dovrà impegnare a rispondere ai quesiti di quei lettori che realizzato il progetto, non saranno riusciti ad ottenere i risultati descritti.
Gli articoli verranno ricompensati a pubblicazione avvenuta. Fotografie, disegni ed articoli, anche se non pubblicati non verranno restituiti.

È VIETATO

I circuiti descritti su questa Rivista, sono in parte soggetti a brevetto, quindi pur essendo permessa la realizzazione di quanto pubblicato per uso dilettantistico, ne è proibita la realizzazione a carattere commerciale ed industriale.

Associato all'USPI
(Unione stampa
periodica italiana)

UN PREAMPLIFICATORE

Possiamo affermare con sicurezza che è stata la TV a far comprendere appieno i vantaggi del telecomando, infatti, rimanendo comodamente seduti in poltrona, quest'ultimo ci dà la possibilità di cambiare i programmi, di modificare il livello del suono, di agire sul contrasto dei colori e della luminosità, di eliminare il suono ogni qualvolta se ne presenti la necessità e tutto ciò senza doverci alzare, come, invece, era necessario fare con i modelli sprovvisti di tale automatismo.

L'idea iniziale di realizzare un telecomando non venne, come si potrebbe facilmente supporre, ad un "pigro", che trovava faticoso alzarsi dalla poltrona per andare a regolare i diversi comandi della TV, bensì ad un ingegnoso radiotecnico che, fratturatosi una gamba e costretto a letto per diverse settimane, doveva, ogniqualvolta desiderava cambiar canale, chiamare l'infermiera, che, indispettita da questo continuo andare e venire, alla fine non potè trattenersi dal rispondergli seccata, che avrebbe telefonato immediatamente ad un meccanico, per far prolungare tutti i perni delle manopole.

Fu così che prese corpo l'idea del telecomando a distanza, che noi tutti oggi utilizziamo, per passare da un programma ad un altro, o per regolare i comandi della TV.

Ormai abituati a tale comodità, troviamo scomodo anche doverci alzare per regolare i comandi del preamplificatore Hi/Fi e proprio per questo motivo, abbiamo pensato di realizzarne uno "telecomandato" a raggi infrarossi, che consenta di eseguire le seguenti operazioni:

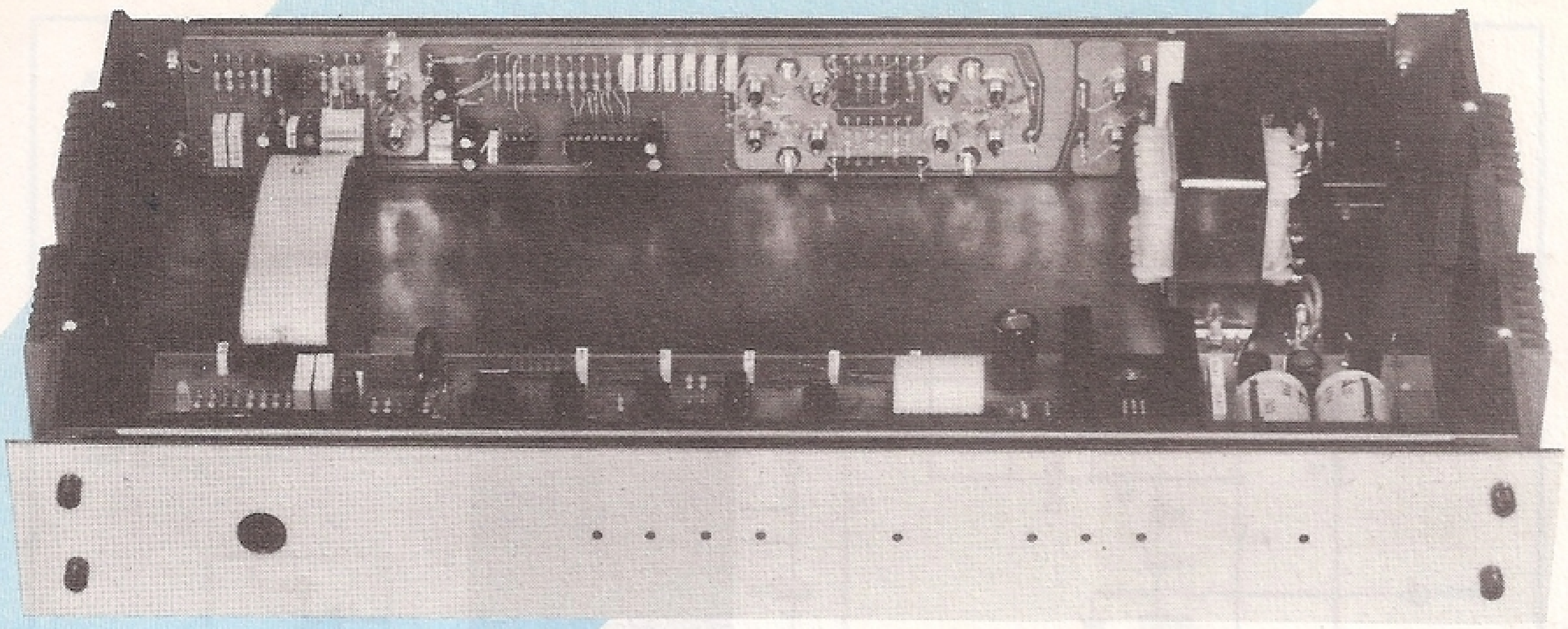
- **Accenderlo o spegnerlo**
- **Selezionare quattro ingressi**
- **Passare da Mono a Stereo o viceversa**
- **Inserire il Loudness**
- **Togliere completamente il suono**
- **Inserire il Flat**
- **Aumentare o ridurre il volume**
- **Modificare i toni Bassi**
- **Modificare i toni Acuti**
- **Eseguire il bilanciamento dello Stereo**
- **Comandare un Ausiliario esterno**

In questo preamplificatore, a differenza di quelli che normalmente siamo abituati a vedere, non so-

Questo è il telecomando a raggi infrarossi che vi forniamo già montato e pronto per l'uso.



Fig. 1 Pigiando uno dei molteplici tasti potrete telecomandare a distanza il nostro preamplificatore, che, come vedesi nella foto a destra, è totalmente privo di manopole.



Hi-Fi TELECOMANDATO

Stando comodamente seduti in poltrona, sarà sufficiente pigiare uno dei tanti pulsanti del nostro telecomando a raggi infrarossi, per accendere o spegnere questo preamplificatore, modificare il volume, i toni, il bilanciamento, selezionare gli ingressi, ecc. Se vi interessa possedere un tale preamplificatore, ecco lo schema per realizzarlo.

no più presenti le classiche MANOPOLE, nè alcun interruttore, ma solo dieci diodi led che, accendendosi o spegnendosi, indicano la funzione da noi selezionata.

Utilizzando uno o due relè potremo con lo stesso preamplificatore, accendere o spegnere anche lo stadio finale di potenza ed effettuare la commutazione cuffia-altoparlanti.

SCHEMA ELETTRICO

Anticipiamo subito che lo schema di tale preamplificatore non rispecchia lo standard classico, nel quale appaiono chiaramente visibili tutte le funzioni svolte dai potenziometri e dai commutatori; pertanto, vi troverete dinanzi ad uno schema elettrico un pò diverso dal solito, dato che tutte queste connessioni sono state sostituite da appositi integrati che, ricevendo segnali digitali, effettuano le necessarie commutazioni o che, ricevendo delle tensioni variabili, provvedono ad alzare o a diminuire il volume, a variare la tonalità dei bassi e degli acuti e a regolare il bilanciamento.

Per non disorientarvi, desiderando che questo schema risulti di immediata e facile comprensione, lo abbiamo suddiviso in tre distinti "stadi", che potremo così classificare:

1^ stadio : Sezione preamplificatrice di BF, che amplifica i segnali applicati sugli ingressi e li seleziona, per restituirli in uscita allo stadio dei controlli di volume e di tono.

2^ stadio : Sezione amplificatrice di BF completa dell'integrato di regolazione di tono-volume-bilanciamento e loudness, controllata direttamente dalla sezione digitale ricevente del telecomando.

In uscita da tale stadio sarà disponibile il segnale già preamplificato, dosato in volume e tonalità, che potremo collegare all'amplificatore finale di potenza. In tale stadio è presente anche un controllo di "antidump".

3^ stadio : Sezione digitale in grado di captare e distinguere le diverse funzioni trasmesse dal telecomando, quindi di trasformarle in segnali digitali o in tensioni, per comandare tutte le funzioni richieste. In pratica, questo stadio sostituisce tutti i commutatori d'ingresso, tutti i potenziometri e i necessari deviatori di un classico preamplificatore.

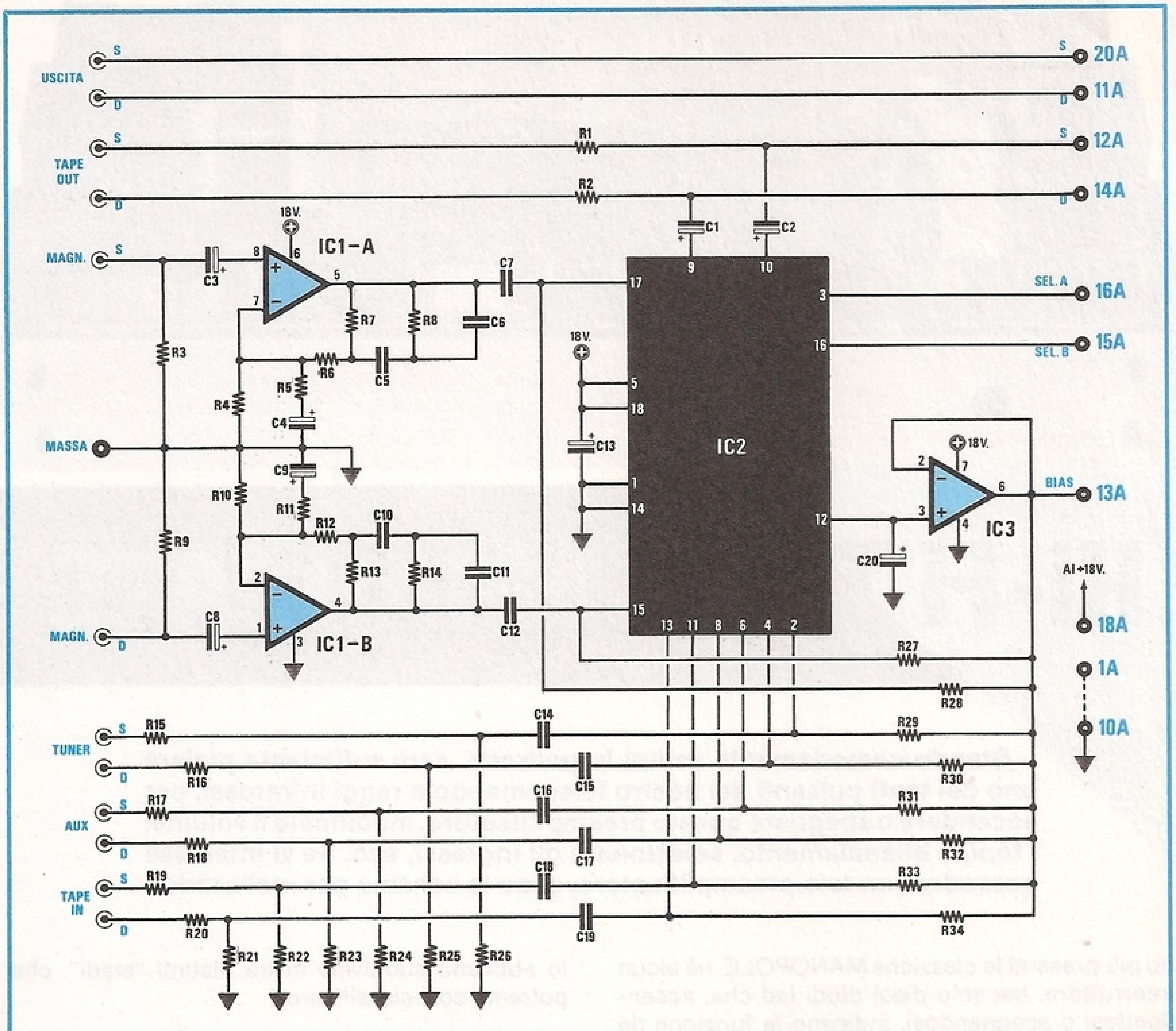


Fig. 2 Schema elettrico dello stadio preamplificatore di BF completo dell'integrato (IC2) per la selezione degli ingressi. La lista dei componenti è riportata a pag. 8-9.

Questo stadio rimarrà sempre alimentato per poter immediatamente mettere in funzione il preamplificatore, non appena premeremo un qualunque tasto sul telecomando.

A questi tre stadi dovremo ovviamente aggiungerne un "quarto", cioè quello del trasmettitore a raggi infrarossi, ma questo, come spiegheremo più avanti, vi verrà fornito già montato e completo del mobile e dei relativi tasti, per il semplice motivo che ad autocostruirlo verrebbe a costare molto di più.

Poichè tale trasmettitore viene fabbricato in serie dalle industrie per i normali televisori e le scritte che troverete riportate vicino ai tasti sono quelle utilizzate normalmente nelle TV (vedi fig. 11), noi sfutteremo in modo diverso tali funzioni (vedi le scritte riportate in fig. 11).

Iniziamo pertanto la descrizione del nostro circuito dal 1° STADIO, che troverete riportato nella fig. 2.

In alto a sinistra potete osservare una fila di "terminali" di cui illustriamo qui di seguito le funzioni, benchè siano contrassegnati da scritte già di per sè esplicative:

USCITA = su questi due terminali saranno presenti i segnali dei canali destro e sinistro, già preamplificati e dosati in volume e tono, da applicare sull'ingresso dello stadio finale di potenza.

TAPE-OUT = su questi due terminali potremo prelevare i segnali STEREO da inviare sull'ingresso di un qualsiasi registratore a nastro, per incidere quanto applicheremo su uno degli ingressi del preamplificatore.

MAGN-MASSA-MAGN = su questi tre ingressi applicheremo i segnali prelevati dalla testina magnetica del giradischi (massimo segnale 40 millivolt RMS per 1,5 volt RMS in uscita).

TUNER = su questi due ingressi potremo applicare il segnale stereo prelevato sull'uscita di un sintonizzatore AM o FM (massimo segnale variabile da 0,3 a 1 volt RMS).

AUX = su questi due ingressi potremo applicare qualsiasi segnale ausiliario (esempio testina piezoelettrica - microfoni, ecc.), tenendo presente che, variando il valore delle due resistenze R17-R24 per il canale sinistro e R18/R23 per il canale destro, è possibile modificare la sensibilità d'ingresso come riportato nella seguente tabella 1.

TABELLA 1
Sensibilità INGRESSO AUX

150 millivolt RMS per 1,5 volt in uscita:
- R17/R18 = 10 ohm;
- R23/R24 = non inserite

280 millivolt RMS per 1,5 volt in uscita:
- R17/R18 = 33.000 ohm;
- R23/R24 = 68.000 ohm

550 millivolt RMS per 1,5 volt in uscita:
- R17/R18 = 68.000 ohm;
- R23/R24 = 33.000 ohm

TAPE-IN = su questi due ingressi potremo inserire l'uscita di un qualsiasi registratore stereo, tenendo presente che con i valori da noi predisposti per le due resistenze R19-R20, si ha una sensibilità di ingresso di **550 millivolt RMS** per 1,5 volt di uscita, valore standard per l'uscita dei registratori Hi-Fi.

Sempre nello stesso schema, in alto a destra, sono visibili altri "terminali" con riportati ai lati dei numeri seguiti dalla **lettera A**. Questi numeri, come potrete constatare leggendo la realizzazione pratica, contrassegnano il piedino corrispondente al **"connettore A"**, necessario per ricevere le tensioni ed i segnali dalla scheda di controllo digitale.

Appurato il significato dei terminali presenti sul lato sinistro e destro di questo schema, osserviamo ora più dettagliatamente lo schema elettrico.

Per preamplificare il segnale del pick-up magnetico si è utilizzato un integrato LM.387 (vedi IC1/A e IC1/B), in quanto, provando tutte le testine oggi più diffuse, (anche se non riescono a fornire in uscita segnali di ampiezza molto elevati), ci ha permesso di raggiungere una buona preamplificazione con un rapporto segnale/rumore di 70 dB.

A titolo informativo, precisiamo che abbiamo provato questo stadio con le seguenti testine:

Stanton 500EEE - Ortofon - Tenorel - Shure VIV, Shure M95 - Empire

Il segnale preamplificato ed equalizzato presente sulle due uscite (piedino 5 e 4), giungerà , trami-

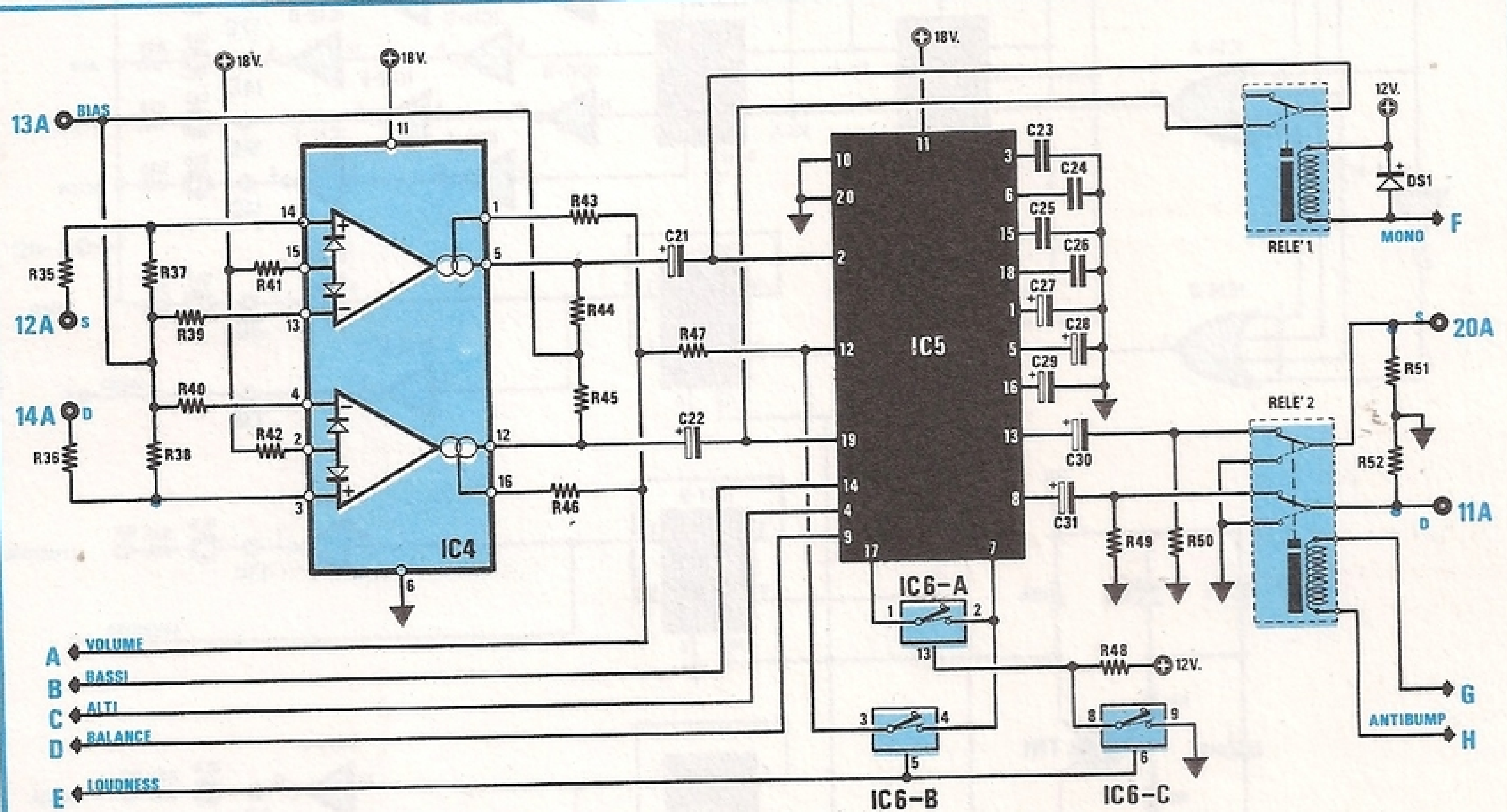
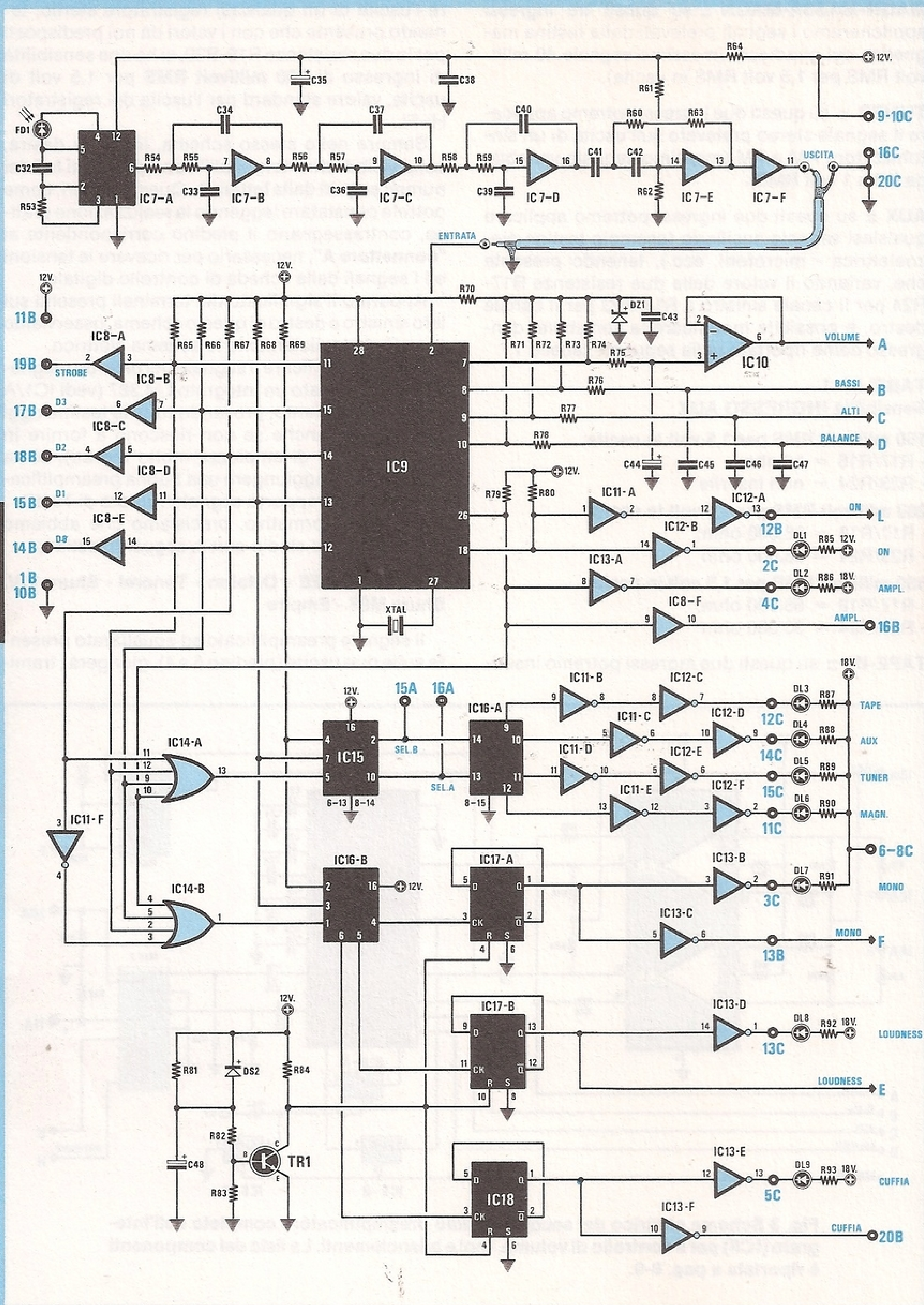


Fig. 3 Schema elettrico del secondo stadio preamplificatore completo dell'integrato (IC5) per il controllo di volume, toni e bilanciamenti. La lista dei componenti è riportata a pag. 8-9.


FD1
C32
R53
IC7-A
R54
R55
C33
C34
IC7-B
R56
R57
C36
C35
C37
IC7-C
C38
R58
R59
C39
C40
IC7-D
C41
C42
R60
R61
R62
R63
R64
12V.
IC7-E
IC7-F
USCITA
9-10C
16C
20C
ENTRATA
12V.
11B
IC8-A
19B
STROBE
IC8-B
D3
17B
IC8-C
D2
18B
IC8-D
D1
15B
IC8-E
D8
14B
1B
10B
R65
R66
R67
R68
R69
R70
IC9
XTAL
DZ1
C43
R71
R72
R73
R74
R75
IC10
VOLUME
A
R76
BASSI
B
R77
ALTI
C
R78
BALANCE
D
C44
C45
C46
C47
R79
R80
IC11-A
IC12-A
ON
L
12B
IC12-B
DL1
R85
2C
ON
IC13-A
DL2
R86
18V.
AMPL.
4C
IC8-F
AMPL.
16B
15A
16A
IC15
SEL.B
SEL.A
IC16-A
IC11-B
IC12-C
DL3
R87
TAPE
12C
IC11-C
IC12-D
DL4
R88
AUX
14C
IC11-D
IC12-E
DL5
R89
TUNER
15C
IC11-E
IC12-F
DL6
R90
MAGN.
11C
6-8C
IC14-A
IC11-F
IC14-B
IC16-B
IC17-A
IC13-B
DL7
R91
MONO
3C
IC13-C
MONO
F
13B
IC17-B
IC13-D
DL8
R92
LOUDNESS
13C
LOUDNESS
E
R81
DS2
R84
R82
TR1
C48
R83
IC18
IC13-E
DL9
R93
CUFFIA
5C
IC13-F
CUFFIA
20B

te i due condensatori C7 e C12, sui piedini d'ingresso 17 e 15 dell'integrato siglato IC2.

Sempre sullo stesso integrato, ma sui piedini 13 -11 - 8 - 6 - 4 - 2 giungeranno gli altri segnali che applicheremo sugli ingressi Tuner - Aux - Tape.

L'integrato IC2, un LM.1038, non è uno stadio preamplificatore, ma un **commutatore elettronico**, in grado di selezionare 4 ingressi STEREO con un codice binario, che faremo giungere sui piedini 16A e 15A.

A nostra scelta potremo perciò far giungere sui piedini di uscita 9 e 10 il solo segnale stereo del pick-up magnetico, del tuner, oppure dell'ausiliario del registratore. Questo commutatore elettronico presenta un'ottima diafonia ed è anche molto silenzioso in fase di commutazione, quindi, questa parte di schema può essere utilizzata anche per altre applicazioni.

Dal piedino 12 di IC2 preleveremo una tensione di riferimento pari a metà della tensione di alimentazione, che, tramite IC3 (un TL.081), ci servirà per polarizzare gli ingressi dello stesso IC2 e dei successivi integrati IC4 e IC5 ad esso collegati, tramite il terminale di uscita contrassegnato dal numero 13A.

Il 2^ STADIO che prendiamo in esame è riportato in fig. 3.

I terminali 13A — 12A — 14A, visibili sul lato sinistro dello schema elettrico, andranno a collegarsi ai corrispondenti riportati sulla destra dello schema elettrico di fig. 2. Gli altri terminali A—B—C—D—E corrispondenti alle funzioni:

A = volume
B = toni bassi
C = toni acuti
D = bilanciamento
E = loudness

andranno invece a collegarsi direttamente alle uscite poste sulla destra del 3^ stadio, raffigurato in fig. 4.

Fig. 4 A sinistra lo schema elettrico dello stadio ricevente a raggi infrarossi (parte superiore dello schema) e del decodificatore di funzioni IC9, che, fornendo sulle diverse uscite delle onde quadre con un duty-cicle variabile, consente di trasformarle in tensioni continue. Vedere alle pagg. 8-9 la lista dei componenti.

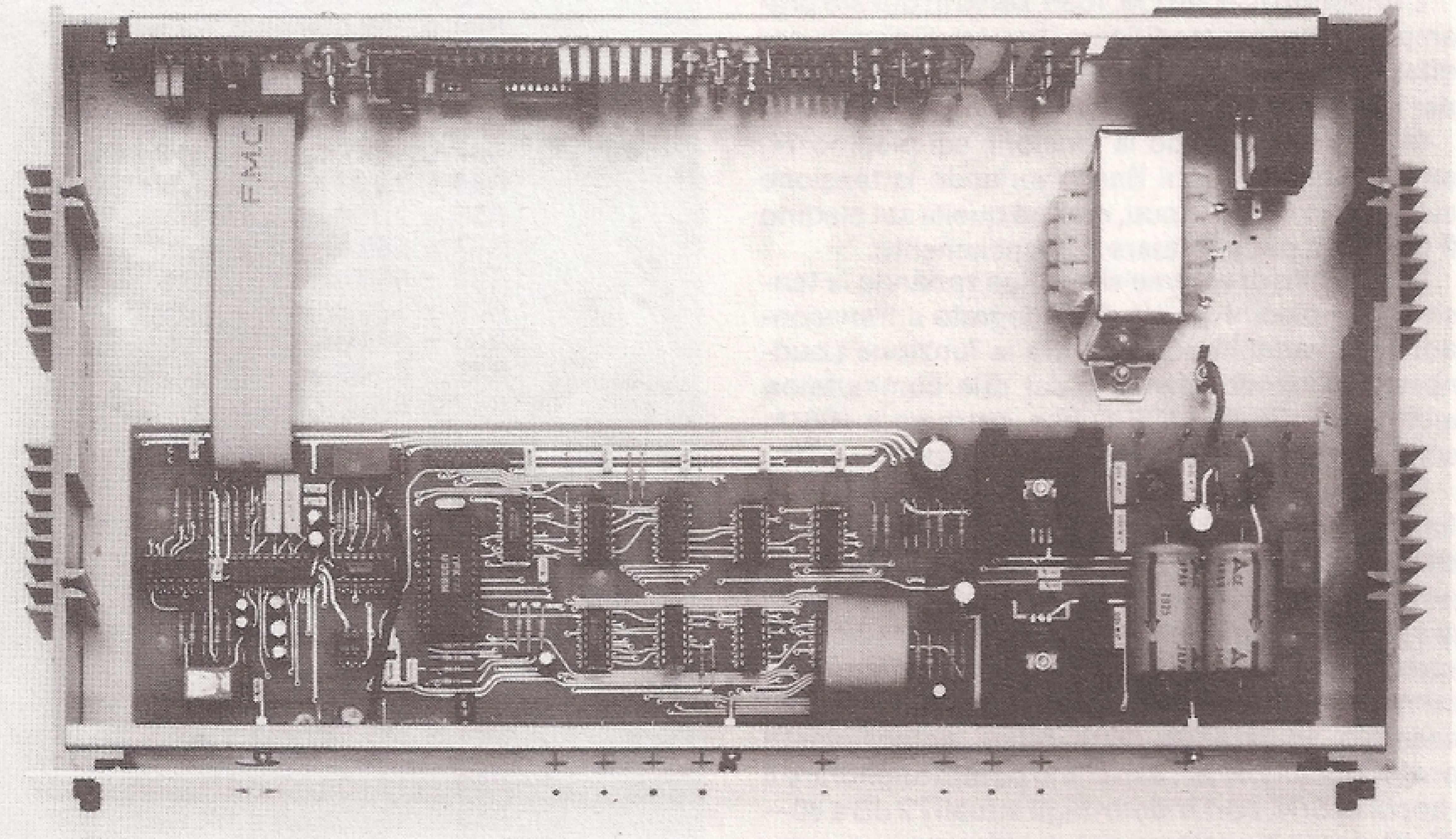


Fig. 5 Come vedesi in questa foto, sul pannello posteriore del mobile andrà fissato il circuito stampato siglato LX.701 riportato in fig. 12, sul piano troverà invece posto il circuito stampato LX.702 visibile in fig. 19, mentre sul pannello anteriore il circuito LX.703 di fig. 15.

Degli altri terminali presenti invece sulla destra e collegati ai due relè, l'F andrà a collegarsi allo schema di fig. 4, i due terminali 20A — 11A alle corrispondenti uscite di destra della fig.1, mentre i due fili della bobina di eccitazione del relè 2, indicati con le sigle G—H, andranno a collegarsi allo stadio alimentatore riportato in fig. 6.

Ritornando allo schema di fig. 3, i segnali di BF stereo che giungeranno sui terminali 12A — 14A dalle uscite di IC2 (vedi fig. 2), entreranno sull'integrato IC4, un LM.13700, un doppio amplificatore con guadagno variabile.

Abbiamo scelto per questo secondo stadio tale integrato a transconduttanza variabile, per evitare saturazioni con forti segnali sugli ingressi; infatti, per mandarlo in saturazione, occorre un segnale la cui ampiezza superi 1 volt efficace.

Poichè molti sintonizzatori e registratori possono superare questo livello d'uscita, se notate che il vostro preamplificatore "distorce", dovrete necessariamente agire sul partitore d'ingresso (vedi R15—R16 e R19—R20 di fig. 2 ed i valori riportati nella tabella 1), onde ridurre l'ampiezza di tale segnale.

Dalle uscite di questo preamplificatore (piedini 5 e 12) il segnale amplificato giungerà, attraverso i due condensatori C21 e C22, sui piedini d'ingresso 2 e 19 di IC5.

Se il segnale, anzichè risultare stereo, è MONO, i terminali del relè 1 provvederanno a cortocircuitare elettricamente questi due ingressi.

L'integrato IC5, un LM.1035, serve in questo preamplificatore per modificare i toni bassi e acuti, per effettuare il bilanciamento dei due segnali stereo e per il loudness.

In pratica, variando la tensione sul piedino 14, modificheremo i toni Bassi, variando la tensione sul piedino 4 i toni Acuti, mentre quella sul piedino 9 ci servirà per effettuare il bilanciamento.

Il controllo di volume si effettua variando la tensione sui piedini 16 e 1 dell'integrato a transconduttanza variabile IC4, mentre la funzione Loudness applicando tensione sui due commutatori elettronici IC6/B e IC6/C che, assieme a IC6/A, sono contenuti all'interno dell'integrato CD.4016.

Come vedesi, abbiamo automatizzato tutte le funzioni richieste in un preamplificatore, escludendo tutti i commutatori meccanici e tutti i doppi potenziometri, anche se a questi indubbi vantaggi si aggiungono alcune limitazioni del circuito, che sono però rilevabili solo analizzandolo "strumentalmente" e non certo giudicandolo all'ascolto: ad esempio, utilizzando degli ottimi potenziometri professionali per BF, avremmo potuto migliorare il rapporto S/N, portandolo dagli attuali 72 dB a 80—85 dB, oppure avremmo potuto ottenere una variazione più ampia dei controlli, passando dagli attuali +/— 12 dB a +/—15 o 18 dB, ma in entrambi i casi, non avremmo più avuto un preamplificatore

ELENCO COMPONENTI
LX.701 LX.702 LX.703

R1 = 22.000 ohm 1/4 watt
R2 = 22.000 ohm 1/4 watt
R3 = 47.000 ohm 1/4 watt
R4 = 82.000 ohm 1/4 watt
R5 = 1.500 ohm 1/4 watt
R6 = 15.000 ohm 1/4 watt
R7 = 470.000 ohm 1/4 watt
R8 = 47.000 ohm 1/4 watt
R9 = 47.000 ohm 1/4 watt
R10 = 82.000 ohm 1/4 watt
R11 = 1.500 ohm 1/4 watt
R12 = 15.000 ohm 1/4 watt
R13 = 470.000 ohm 1/4 watt
R14 = 47.000 ohm 1/4 watt
R15 = 27.000 ohm 1/4 watt
R16 = 27.000 ohm 1/4 watt
R17 = 1.000 ohm 1/4 watt
R18 = 1.000 ohm 1/4 watt
R19 = 33.000 ohm 1/4 watt
R20 = 33.000 ohm 1/4 watt
R21 = 22.000 ohm 1/4 watt
R22 = 22.000 ohm 1/4 watt
R23 = 100.000 ohm 1/4 watt
R24 = 100.000 ohm 1/4 watt
R25 = 39.000 ohm 1/4 watt
R26 = 39.000 ohm 1/4 watt
R27 = 100.000 ohm 1/4 watt
R28 = 100.000 ohm 1/4 watt
R29 = 100.000 ohm 1/4 watt
R30 = 100.000 ohm 1/4 watt
R31 = 100.000 ohm 1/4 watt
R32 = 100.000 ohm 1/4 watt
R33 = 100.000 ohm 1/4 watt
R34 = 100.000 ohm 1/4 watt
*** R35 = 2.700 ohm 1/4 watt**
*** R36 = 2.700 ohm 1/4 watt**
*** R37 = 560 ohm 1/4 watt**
*** R38 = 560 ohm 1/4 watt**
*** R39 = 560 ohm 1/4 watt**
*** R40 = 560 ohm 1/4 watt**
*** R41 = 6.800 ohm 1/4 watt**
*** R42 = 6.800 ohm 1/4 watt**
*** R43 = 3.900 ohm 1/4 watt**
*** R44 = 27.000 ohm 1/4 watt**
*** R45 = 27.000 ohm 1/4 watt**
*** R46 = 3.900 ohm 1/4 watt**
*** R47 = 47.000 ohm 1/4 watt**
*** R48 = 100.000 ohm 1/4 watt**
*** R49 = 10.000 ohm 1/4 watt**
*** R50 = 10.000 ohm 1/4 watt**
*** R51 = 150.000 ohm 1/4 watt**
*** R52 = 150.000 ohm 1/4 watt**
*** * R53 = 100.000 ohm 1/4 watt**
*** * R54 = 18.000 ohm 1/4 watt**
*** * R55 = 18.000 ohm 1/4 watt**

* * R56 = 8.200 ohm 1/4 watt
* * R57 = 8.200 ohm 1/4 watt
* * R58 = 10.000 ohm 1/4 watt
* * R59 = 10.000 ohm 1/4 watt
* * R60 = 2.700 ohm 1/4 watt
* * R61 = 33.000 ohm 1/4 watt
* * R62 = 33.000 ohm 1/4 watt
* * R63 = 4.700 ohm 1/4 watt
* * R64 = 47 ohm 1/4 watt
* R65 = 10.000 ohm 1/4 watt
* R66 = 10.000 ohm 1/4 watt
* R67 = 10.000 ohm 1/4 watt
* R68 = 10.000 ohm 1/4 watt
* R69 = 10.000 ohm 1/4 watt
* R70 = 330 ohm 1/4 watt
* R71 = 10.000 ohm 1/4 watt
* R72 = 10.000 ohm 1/4 watt
* R73 = 10.000 ohm 1/4 watt
* R74 = 10.000 ohm 1/4 watt
* R75 = 100.000 ohm 1/4 watt
* R76 = 100.000 ohm 1/4 watt
* R77 = 100.000 ohm 1/4 watt
* R78 = 100.000 ohm 1/4 watt
* R79 = 1.500 ohm 1/4 watt
* R80 = 1.500 ohm 1/4 watt
* R81 = 100.000 ohm 1/4 watt
* R82 = 470.000 ohm 1/4 watt
* R83 = 68.000 ohm 1/4 watt
* R84 = 47.000 ohm 1/4 watt
* * R85 = 680 ohm 1/4 watt
* * R86 = 1.000 ohm 1/4 watt
* * R87 = 1.000 ohm 1/4 watt
* * R88 = 1.000 ohm 1/4 watt
* * R89 = 1.000 ohm 1/4 watt
* * R90 = 1.000 ohm 1/4 watt
* * R91 = 1.000 ohm 1/4 watt
* * R92 = 1.000 ohm 1/4 watt
* * R93 = 1.000 ohm 1/4 watt
* R94 = 1.000 ohm 1/4 watt
* R95 = 470.000 ohm 1/4 watt
C1 = 47 mF elettr. 25 volt
C2 = 47 mF elettr. 25 volt
C3 = 1 mF elettr. 63 volt
C4 = 2,2 mF elettr. 63 volt
C5 = 6.800 pF poliestere
C6 = 1.500 pF poliestere
C7 = 220.000 pF poliestere
C8 = 1 mF elettr. 63 volt
C9 = 2,2 mF elettr. 63 volt
C10 = 6.800 pF poliestere
C11 = 1.500 pF poliestere
C12 = 220.000 pF poliestere
C13 = 10 mF elettr. 25 volt
C14 = 220.000 pF poliestere
C15 = 220.000 pF poliestere
C16 = 220.000 pF poliestere
C17 = 220.000 pF poliestere
C18 = 220.000 pF poliestere
C19 = 220.000 pF poliestere
C20 = 10 mF elettr. 25 volt
* C21 = 1 mF elettr. 63 volt
* C22 = 1 mF elettr. 63 volt
* C23 = 10.000 pF poliestere
* C24 = 330.000 pF poliestere
* C25 = 330.000 pF poliestere
* C26 = 10.000 pF poliestere
* C27 = 47 mF elettr. 25 volt
* C28 = 10 mF elettr. 25 volt
* C29 = 10 mF elettr. 25 volt
* C30 = 10 mF elettr. 25 volt
* C31 = 10 mF elettr. 25 volt
* * C32 = 220 pF a disco
* * C33 = 220 pF a disco
* * C34 = 220 pF a disco
* * C35 = 47 mF elettr. 25 volt
* * C36 = 330 pF a disco
* * C37 = 680 pF a disco
* * C38 = 100.000 pF poliestere
* * C39 = 100 pF a disco
* * C40 = 1.500 pF poliestere
* * C41 = 470 pF a disco
* * C42 = 470 pF a disco
* C43 = 100.000 pF poliestere
* C44 = 4,7 mF elettr. 63 volt
* C45 = 220.000 pF poliestere
* C46 = 220.000 pF poliestere
* C47 = 220.000 pF poliestere
* C48 = 1 mF elettr. 63 volt
* C49 = 2.200 mF elettr. 35 volt
* C50 = 100.000 pF poliestere
* C51 = 100.000 pF poliestere
* C52 = 100.000 pF poliestere
* C53 = 100.000 pF poliestere
* C54 = 2.200 mF elettr. 35 volt
* C55 = 470 mF elettr. 25 volt
* C56 = 100.000 pF poliestere
* C57 = 100.000 pF poliestere
* C58 = 10 mF elettr. 25 volt
* C59 = 100.000 pF poliestere
* C60 = 100 mF elettr. 50 volt
* C61 = 100.000 pF poliestere
* C62 = 47 mF elettr. 50 volt
* DS1 = diodo 1N.4007
* DS2 = diodo 1N.4148
* DS3 = diodo 1N.4007
* DS4 = diodo 1N.4007
* DS5 = diodo 1N.4007
* DS6 = diodo 1N.4007
* DS7 = diodo 1N.4007
* DS8 = diodo 1N.4007
* DZ1 = diodo zener 5,6 volt 1/2 watt
* DZ2 = diodo zener 12 volt 1 watt
* * LD1-LD9 = diodi led
* * FD1 = fotodiodo tipo BPW.34
* RS1 = ponte raddr. 100 volt 1 amper
* RS2 = ponte raddr. 100 volt 1 amper
* TR1 = NPN tipo BC.237
* TR2 = NPN tipo BC.237
* TR3 = NPN tipo BD.137
IC1 = LM.387
IC2 = LM.1038
IC3 = TL.081
* IC4 = LM.13700
* IC5 = LM.1035
* IC6 = CD.4016
* * IC7 = U.250B
* IC8 = CD.4050
* IC9 = U.336M
* IC10 = CA.3130
* IC11 = CD.4069
* IC12 = DS.75492
* IC13 = DS.75492
* IC14 = CD.4072
* IC15 = CD.4042
* IC16 = CD.4556
* IC17 = CD.4013
* IC18 = CD.4013
* IC19 = uA.7812
* IC20 = uA.7818
* RELÈ 1 = relè 12 volt 1 scambio
* RELÈ 2 = relè 12 volt 2 scambi
* RELÈ 3 = relè 12 volt 2 scambi
* F1 = fusibile 250 mA
* S1 = interruttore
* T1 = trasf. (n.702) prim. 220 volt
sec. 15 volt 0,5 A - 24 volt 0,5 A
* XTAL = quarzo 4 MHz

NOTA-A: I componenti contraddistinti da un * vanno montati sull'LX.702; i componenti contraddistinti da due * * vanno montati sull'LX.703.

I rimanenti componenti vanno montati sull'LX.701.

NOTA-B: C53 e C59 non compaiono negli schemi, in quanto condensatori di by-pass distribuiti sulle alimentazioni e, rispettivamente, C53 sui + 12 volt e C59 sui + 18 volt, come vedesi nella fig. 6

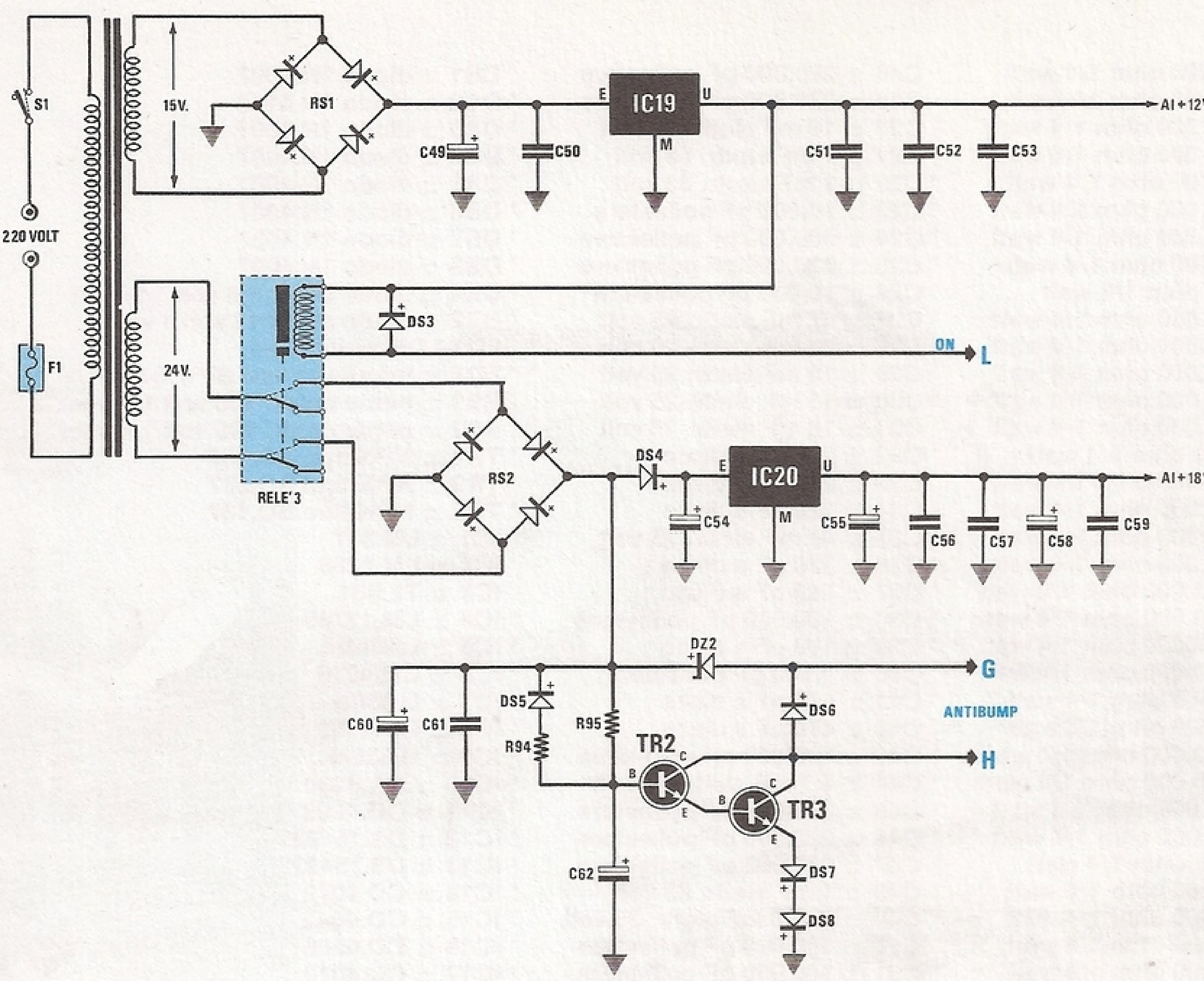


Fig. 6 Schema elettrico dello stadio alimentatore. I componenti di questo stadio troveranno posto sul circuito stampato base, siglato LX.702. Per la lista dei componenti vi rimandiamo sempre alle pagg. 8-9.

telecomandato, che è la caratteristica peculiare di questo progetto.

Per la funzione mono/stereo abbiamo utilizzato un relè ed infine per evitare in uscita, all'atto dell'accensione e dello spegnimento tramite il telecomando del preamplificatore, dei segnali transitori, abbiamo dovuto aggiungere un secondo relè (vedi relè 2 "Antibump") ed un terzo sullo stadio dell'alimentazione.

Dalle due uscite 13 e 8 dell'integrato IC5 uscirà il segnale stereo preamplificato e dosato come volume e toni che, tramite i due condensatori elettrolitici C30 e C31, giungerà sui terminali di commutazione del relè 2, che, come avrete già intuito, all'atto dell'accensione non farà giungere il segnale in uscita per l'amplificatore finale di potenza, fino a quando l'alimentatore non genererà in uscita una tensione perfettamente stabile.

Le caratteristiche tecniche rilevate sui prototipi da noi realizzati possono essere così riassunte:

Distorsione armonica 0,08%
Diafonia .... 60 dB
Rapporto S/N medio .... 72 dB
Max segnale in uscita .... 3 volt RMS
Banda passante .... 15 Hz a 100 KHz
Sensibilità ingresso/magnetico ... 2,5 millivolt RMS
Sensibilità altri ingressi .... 400 millivolt RMS
Controllo toni .... +/— 12 dB.

Descritta la parte analogica del nostro amplificatore, passiamo ora alla parte digitale ricevente del telecomando, riportata interamente nella fig. 4.

Anche se non costruirete questo preamplificatore, risulterà interessante seguirne la descrizione, perchè da essa potrete comprendere come funzio-

nano tutti i telecomandi per TV e quindi aumentare il bagaglio delle vostre conoscenze tecniche, così da riuscire a sfruttare il telecomando per qualsiasi altra, diversa applicazione.

Partendo dalla sinistra dello schema, in alto potete osservare il diodo captatore a raggi infrarossi FD1, un BPW.344, che è anche possibile sostituire con altri tipi, purchè sufficientemente sensibili.

L'integrato IC7/A che segue questo diodo, è un U.250B, che svolge la funzione di amplificatore e di filtro selettivo passa banda (vedi IC7/B - IC7/C -IC7/D - IC7/E), indispensabile per eliminare qualunque segnale spurio che non venga emesso dal nostro telecomando.

Dal piedino 11 dell'amplificatore IC7/F il segnale amplificato e filtrato raggiungerà il piedino 2 dell'integrato IC9, un U.336, che provvederà a decodificarlo.

Questo integrato è il "cervello" di tutto il radiocomando, perchè gli impulsi captati verranno subito trasformati in onde quadre con un duty—cicle variabile (vedi fig. 7-8-9), cioè la larghezza degli impulsi positivi varierà rispetto a quella degli impulsi negativi con 64 diversi valori, ogniqualvolta premeremo uno dei tasti del telecomando: in pratica, sarà come se disponessimo di potenziometri professionali a "scatti", con 64 posizioni intermedie fra il minimo ed il massimo e potessimo agire su di essi, ruotandoli in un senso o nell'altro, agendo semplicemente sul tasto corrispondente.

Dai piedini 7-8-9-10 queste onde quadre verranno integrate tramite i condensatori C44 - C45 - C46 - C47, ottenendo così una tensione variabile da un minimo di 0 volt ad un massimo di 5,6 volt.

In pratica se la semionda positiva risulta molto "stretta", ai capi di questi condensatori avremo una tensione "minima" (vedi fig. 7), poi, man mano che questa larghezza "aumenta" (vedi fig. 8), aumenterà di conseguenza anche la tensione positiva.

Queste tensioni presenti sui terminali A—B—C—D verranno trasferite sull'integrato IC5 (vedi fig. 2), per ottenere il controllo del Volume dei Toni e di Bilanciamento.

All'accensione del preamplificatore, l'integrato IC9 invierà in uscita sempre un'onda quadra simmetrica, cioè la larghezza degli impulsi positivi risulterà identica a quella degli impulsi negativi (duty—cicle 50% vedi fig. 9), quindi il controllo di volume si troverà sempre posizionato a metà corsa (poichè il controllo di volume è **logaritmico** corrisponderà a circa 1/3 di corsa di un normale potenziometro, cioè a un volume medio/basso), mentre i controlli di tono si troveranno a metà corsa (cioè su 0 dB) e il bilanciamento al centro.

Pigiando sul telecomando i tasti con il segno positivo o con quello negativo, potremo aumentare o ridurre il volume e modificare i controlli di tono a + 12 dB o a - 12 dB.

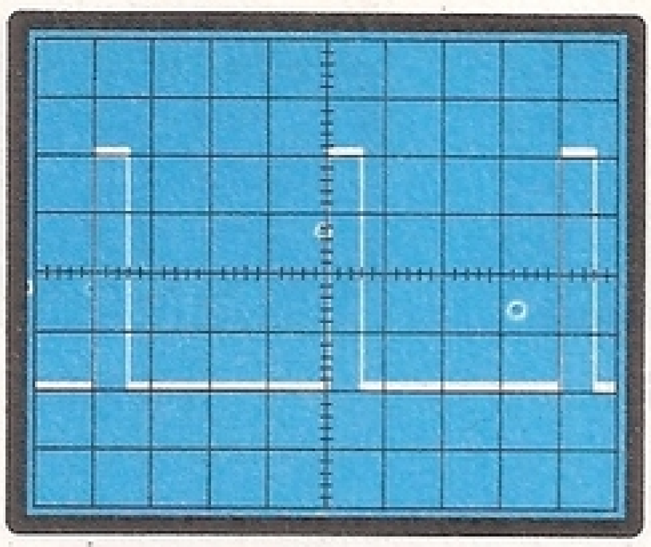


Fig. 7 Se l'integrato IC9 invia in uscita degli impulsi molto stretti, integrandoli, otterrete una tensione minima quasi prossima agli 0 volt.

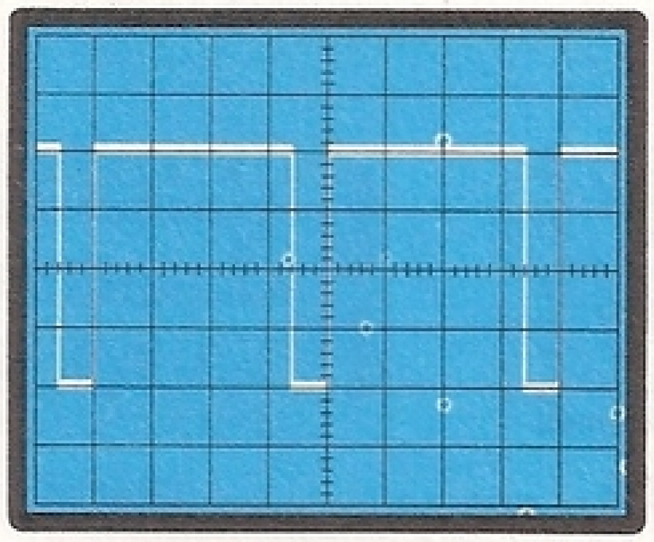


Fig. 8 Quando la larghezza dell'impulso positivo raggiunge il suo massimo, integrandolo, ricaveremo una tensione positiva che si aggira intorno ai 5,6 volt.

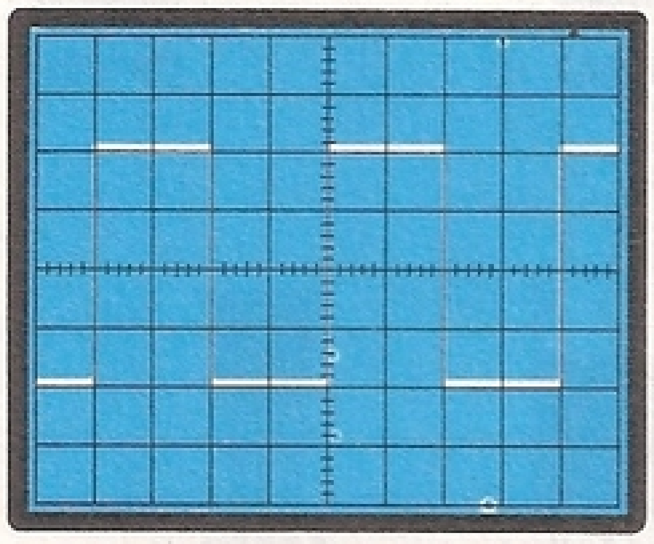


Fig. 9 Accendendo il preamplificatore, l'integrato IC9 invierà in uscita un'onda quadra simmetrica, corrispondente ad una tensione positiva di 2,8 volt.

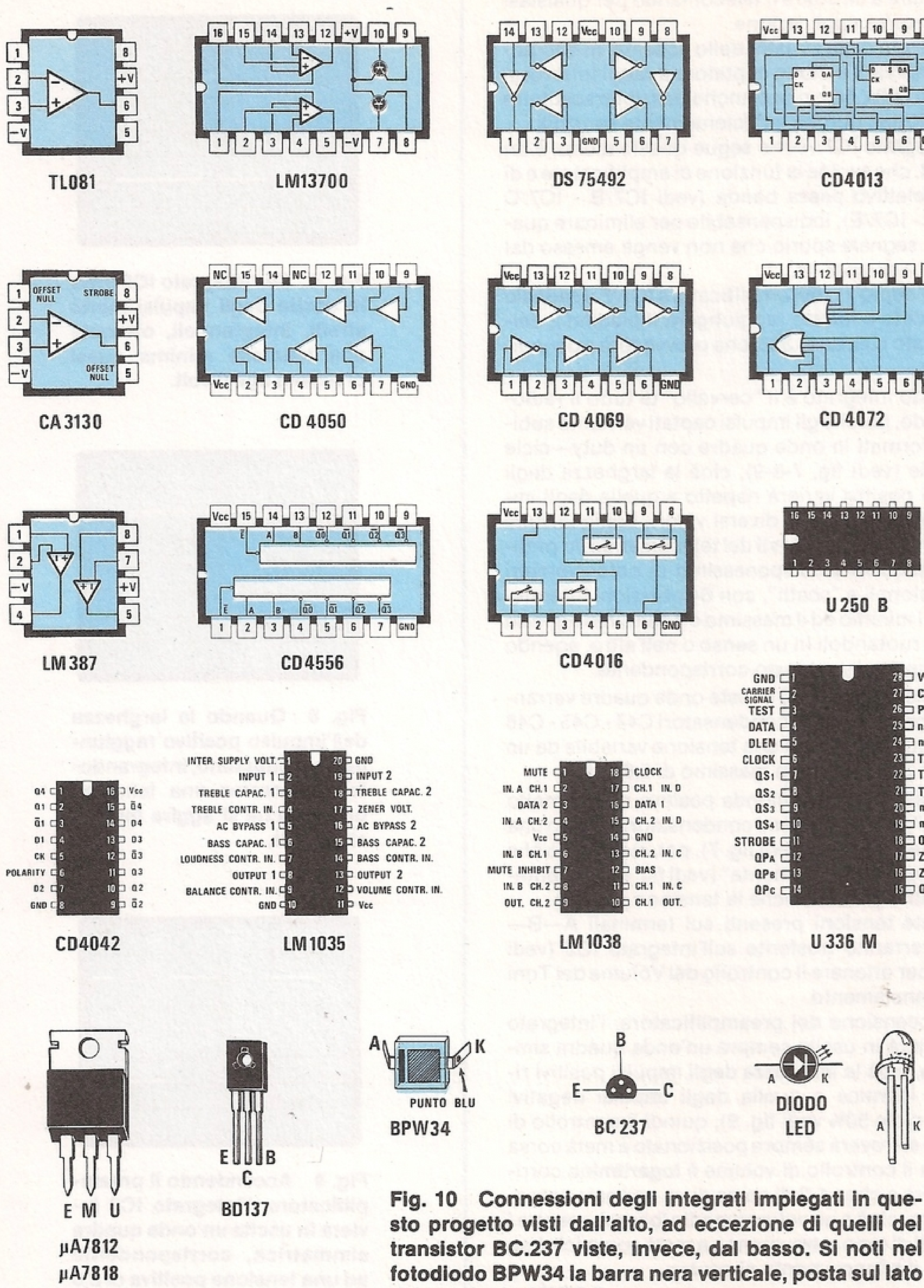


Fig. 10 Connessioni degli integrati impiegati in questo progetto visti dall'alto, ad eccezione di quelli del transistor BC.237 viste, invece, dal basso. Si noti nel fotodiodo BPW34 la barra nera verticale, posta sul lato del terminale ANODO.

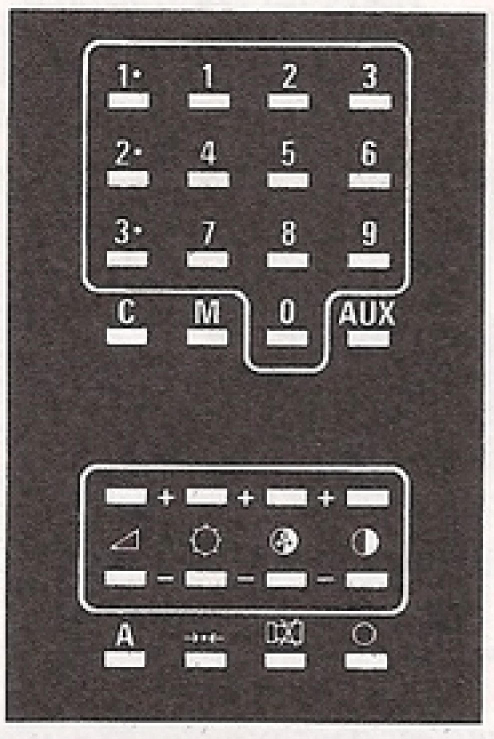
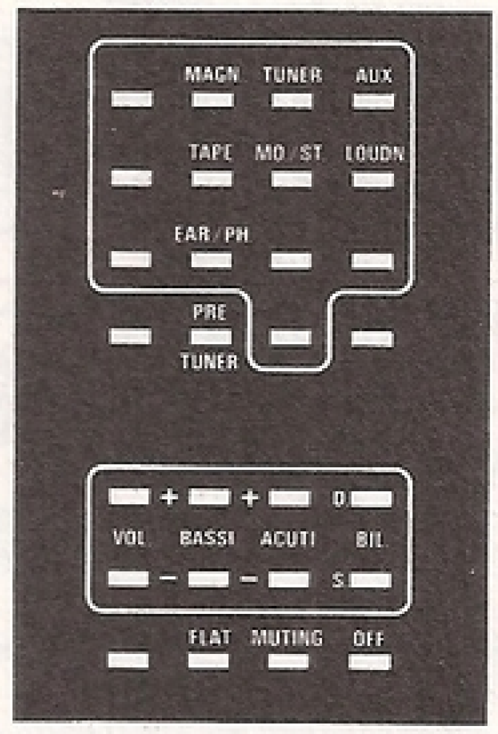


Fig. 11 Poichè questo telecomando viene utilizzato con i TV, sotto ciascun tasto significativo abbiamo indicato quale funzione ricaverete, con il nostro preamplificatore. I tasti non contrassegnati da alcuna scritta non agiscono sul nostro preamplificatore, oppure ripetono un comando già effettuato dal tasto principale.



Premendo gli altri tasti Magn - Tuner - Aux - Tape - Mo/St (mono/stereo) - Loudn - Flat - Muting - Off, l'integrato IC9 modificherà le uscite sui piedini 11 -15 - 14 - 13 - 12 - 26 - 18 dal livello logico 1 (presenza di tensione positiva) a livello logico 0 (uscita cortocircuitata a massa).

Questo cambio di livello logico verrà da noi sfruttato per selezionare tutti gli ingressi del preamplificatore, per passare da mono a stereo o viceversa, per il loudness, il flat ed il muting, e anche per accendere e spegnere il preamplificatore.

I terminali posti a sinistra di tale schema e indicati 11B - 19B - 17B - 18B - 15B - 14B - 1B/10B fanno capo al **connettore B**, cioè a un connettore supplementare che nel nostro progetto non usiamo, ma che potrà risultare utile per telecomandare in seguito altri accessori.

L'integrato IC8/A - IC8/B - IC8/C - IC8/D - IC8/E è un CD.4050, utilizzato come buffer e servirà per squadrare e ripulire il segnale che giungerà su tale connettore esterno.

I differenti stati logici presenti sui piedini 11 - 15 - 14 - 13 - 12 vengono applicati sugli ingressi dei Nor IC14/A - IC14/B contenuti all'interno del CD.4072, le cui uscite risulteranno collegate a IC15 (un CD.4042) e a IC16/B (un CD.4556).

Questa parte dello schema elettrico costituisce in pratica il **decodificatore di funzioni,** infatti, partendo dai segnali digitali generati da IC9, in uscita dal circuito otterremo tutti i segnali di comando relativi alle funzioni desiderate; così, sui piedini 2 e 10 di IC15 preleveremo i due stati logici da applicare al connettore A di fig. 3 (piedini 15/A e 16/A), per selezionare i quattro ingressi Tape — Aux — Tuner —Pick—Up magnetico, mentre attraverso l'integrato IC16/A e gli inverter contenuti in IC11 ed IC12, verrà acceso uno dei quattro led (vedi da DL3 a DL7), che visualizzeranno quale ingresso risulta selezionato.

I terminali posti vicino ai diodi led ed indicati con le lettere **12C - 14C - 15C - 11C**, stanno ad indicare il piedino corrispondente del **connettore C**, che utilizzeremo per trasferire il segnale dal circuito base, al circuito stampato su cui fisseremo i diodi led.

Dall'uscita di IC17/A, sul piedino 1, preleveremo poi il comando di MONO/STEREO che, attraverso l'inverter IC13/C, ecciterà il relè 1 e questa funzione verrà visualizzata dal led DL7, eccitato tramite l'inverter IC13/B.

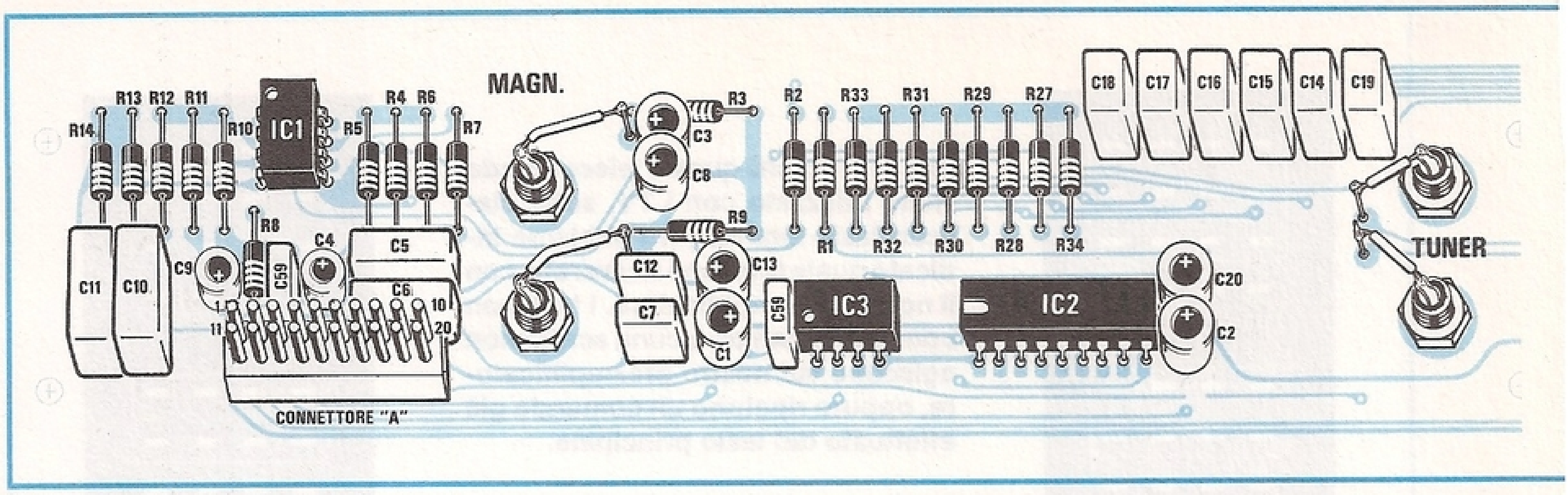
Analogamente, dal piedino 13 di IC17/B preleveremo il segnale di comando per la funzione del LOUDNESS, che agisce sui due interruttori elettronici IC6/B ed IC6/C (piedini 5 e 6 rispettivamente) ed è visualizzata dal led DL8, infine, dal piedino 1 di uscita di IC18, preleveremo il segnale per selezionare la CUFFIA.

Quest'ultimo comando non agisce all'interno del preamplificatore, in quanto la cuffia risulterà sempre inserita sull'uscita del finale di potenza: per questo motivo il segnale di comando per la cuffia risulta applicato, tramite l'inverter IC13/F, al piedino 20 del connettore B, in modo da poterlo utilizzare esternamente, per inviarlo ad un amplificatore di potenza che disponga di un ingresso per telecomando.

Per completare la descrizione di questa parte del circuito, passiamo infine al transistor TR1, visibile in basso a sinistra nello schema elettrico di fig. 4.

Questo transistor, insieme alle quattro resistenze R81-R82-R83-R84, al condensatore elettrolitico C48 ed al diodo DS2, serve a RESETTARE tutto il circuito quando il preamplificatore viene acceso, in modo da avere sempre, inizialmente, il volume ed i toni esattamente a "metà corsa": in questo modo, come già abbiamo visto, il volume corrisponderà a circa un terzo della corsa di un normale potenziometro, mentre i toni saranno in pratica regolati a 0 dB.

Come abbiamo potuto appurare, dall'integrato



IC9 preleveremo le onde quadre con un duty-cicle variabile, da cui ricaveremo una tensione proporzionale con cui pilotare tutto ciò che in un normale preamplificatore verrebbe svolto da un potenziometro ed inoltre i cambi di livelli logici 1-0, per pilotare invece tutto quello che verrebbe svolto da commutatori o deviatori.

Per far funzionare questo integrato, oltre che con la sua normale tensione di alimentazione lo dovremo corredare anche con un quarzo da 4 MHz (vedi XTAL), collegato sui piedini 1 - 27, necessario per ottenere la frequenza di clock a 4 MHz.

Facciamo presente che avendo impiegato come ricevente un integrato **U.336**, il telecomando da impiegare dovrà disporre del corrispondente integrato trasmittente, cioè un **U.327M**; qualsiasi altro telecomando dotato di un diverso integrato non sarà mai in grado di pilotare il nostro U.336, perchè quest'ultimo non ne riconoscerà il codice; del resto chiunque possieda due diverse TV telecomandate, avrà potuto constatare personalmente che con il telecomando dell'una non è possibile telecomandare l'altra TV e viceversa.

L'ultimo stadio da prendere in esame è quello dell'alimentatore riportato in fig. 6.

Il trasformatore T1, come vedesi nello schema elettrico, possiede due secondari, uno in grado di erogare circa 15 volt e l'altro 24 volt.

La tensione dei 15 volt dopo essere stata raddrizzata dal ponte RS1, verrà stabilizzata dall'integrato IC19, un ua.7812, a 12 volt, tensione questa che utilizzeremo per alimentare il solo stadio digitale ricevente riportato in fig. 4.

Quando premeremo sul telecomando un tasto qualsiasi, l'uscita L, che fa capo al terminale 12 del connettore B (vedi fig. é), si porterà a livello logico 0 (cioè ingresso cortocircuitato a massa) e così facendo il relè 3 si ecciterà, permettendo alla tensione dei 24 volt di raggiungere il ponte raddrizzatore RS2, dal quale preleveremo in seguito la tensione stabilizzata a 18 volt da IC20 (integrato uA.7818), necessaria per alimentare tutto lo stadio preamplificatore di BF; quando invece pigeremo il tasto OFF, l'uscita L si porterà a livello logico 1 e in tale condizione il relè 3 si disecciterà, togliendo tensione al preamplificatore.

Fig. 13 Poichè abbiamo dovuto dividere il circuito pratico di fig. 12 tra le prese TUNER e AUX, per farlo rientrare nelle pagine della rivista, qui ne riportiamo una foto completa, ovviamente ridotta, vista dal lato componenti.

Fig. 14 La stessa scheda LX.701 vista dal lato opposto. Vi ricordiamo che questo circuito stampato è un doppia faccia con fori metallizzati pertanto tutte le connessioni tra le piste superiori e quelle inferiori sono elettricamente già presenti.

I due transistor TR2 — TR3 collegati sull'uscita di RS2, serviranno per eccitare il relè 2 (vedi fig. 3) antibump, infatti, dopo un lasso di tempo prefissato dal condensatore elettrolitico C58 e dalla resistenza R95, sui terminali G—H ritroveremo la tensione necessaria ad eccitare tale bobina.

All'atto dello spegnimento del preamplificatore, il tempo di distacco del relè 2 sarà invece determinato dal condensatore C58 e dalla resistenza R94 che, attraverso il diodo DS5, scaricherà più rapidamente tale condensatore, diseccitando subito il relè 2.

Come avrete già intuito, il preamplificatore una volta collegato alla presa luce, non dovrà mai essere spento, quindi il deviatore S1 (che verrà posto sul retro del pannello) servirà solo per spegnerlo definitivamente, quando ci allontaneremo da casa per lunghi periodi, come ad esempio durante le settimane di ferie.

REALIZZAZIONE PRATICA

Ovviamente, il costo di questo preamplificatore non è dei più economici, perchè, come avrete avu-

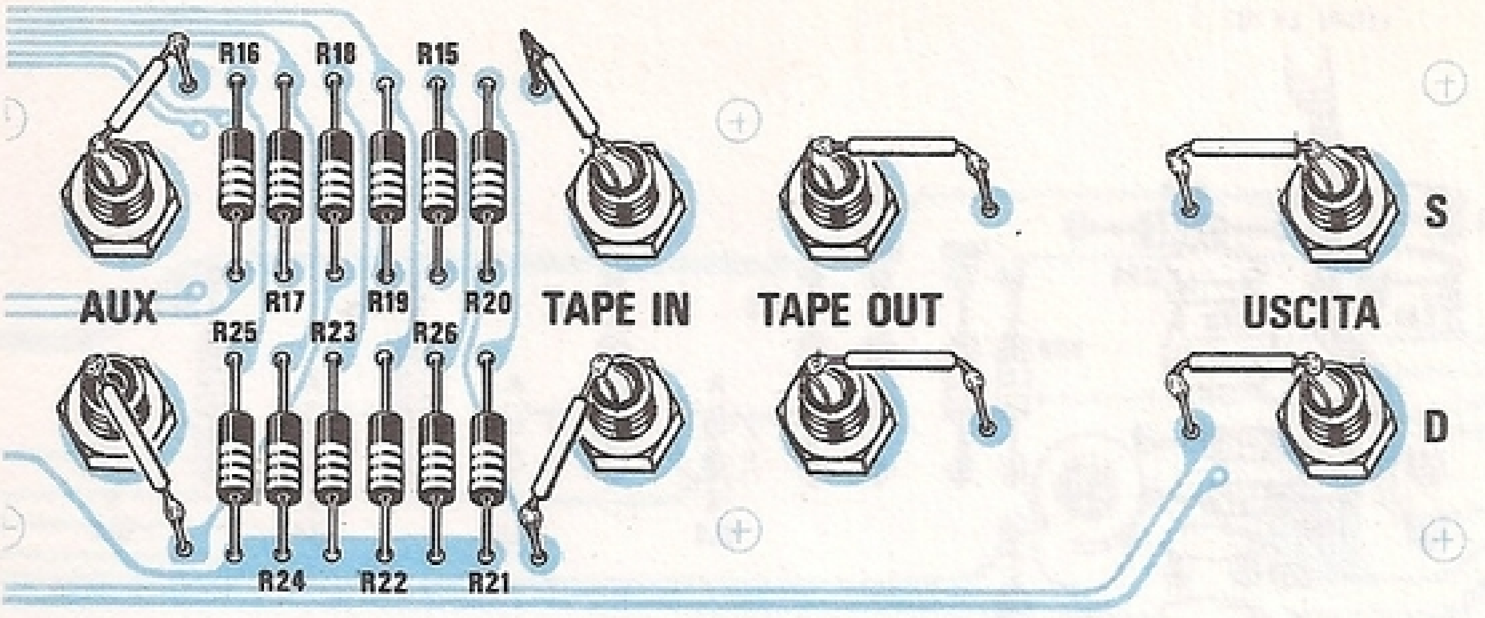
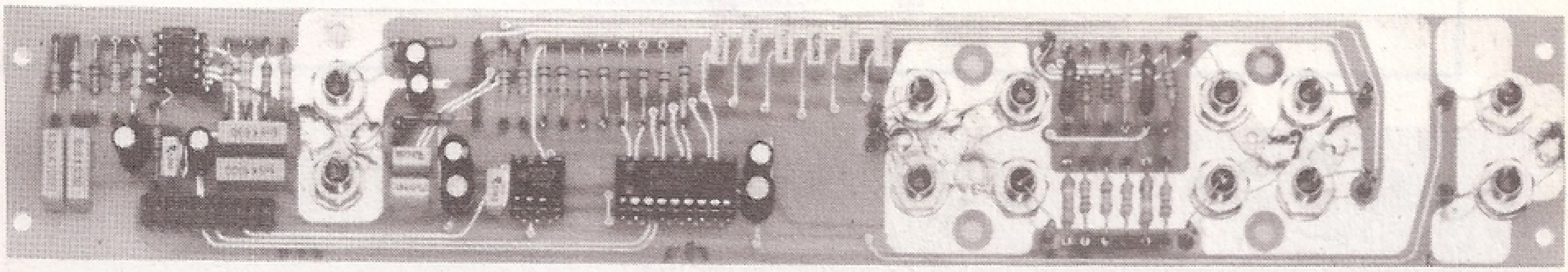
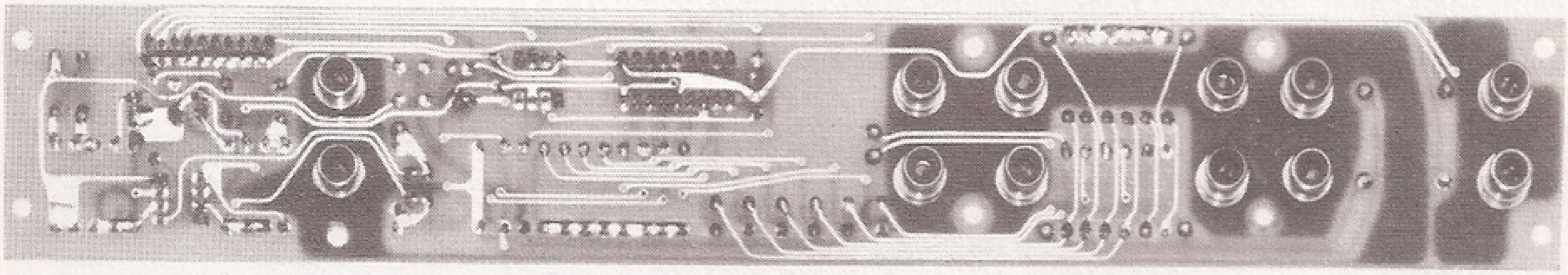


Fig. 12 Schema pratico di montaggio della scheda LX.701. Il connettore "A" posto sulla sinistra, verrà collegato alla scheda LX.702 tramite piattina (vedi fig. 5).





to modo di constatare, sono necessari più integrati per la parte digitale del telecomando, che per quella analogica di BF.

Comunque occorre tener presente che non tutti possono permettersi un preamplificatore telecomandato commerciale per l'elevato costo d'acquisto, e quindi, possedendo un tale apparecchio, lascerete molti amici e conoscenti stupefatti, quando sapranno che l'avete realizzato interamente con le vostre mani.

Per tale realizzazione sono necessari tre circuiti stampati a fori metallizzati, che noi vi forniremo con tutte le piste protette da una speciale vernice verde (soltanto i punti da saldare non risultano verniciati), sopra alla quale troverete riportati i disegni di tutti i componenti con le relative sigle.

Potrete iniziare il montaggio dal circuito d'ingresso BF, che monterete tutto sul circuito stampato siglato LX.701.

In fig. 12 abbiamo riprodotto il disegno pratico di come e dove dovrete disporre su tale scheda tutti i componenti richiesti, e per fare questo vi consigliamo di procedere come segue.

Prima di ogni altro componente dovrete inserire i tre zoccoli per gli integrati IC1 - IC2 - IC3 ed il connettore maschio "A", dopodichè dovrete infilare nei fori presenti le dodici prese unipolari di bassa frequenza, cercando di serrare bene i dadi.

A questo punto potrete inserire tutte le resistenze richieste, tutti i condensatori poliesteri e tutti gli elettrolitici, cercando per quest'ultimi di rispettare la polarità .

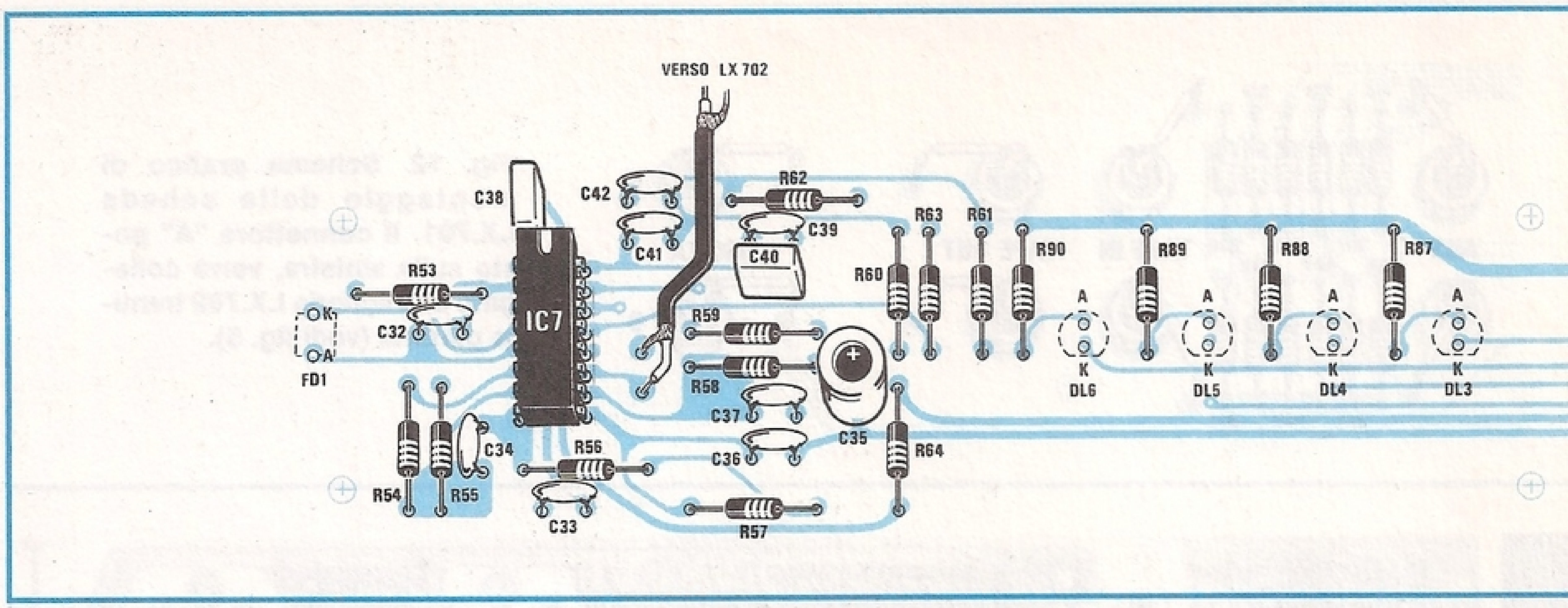
Eseguita anche questa operazione, dovrete collegare, con un corto spezzone di filo, i terminali centrali delle dodici prese di BF alla relativa pista del circuito stampato, come visibile nello schema pratico di fig. 12

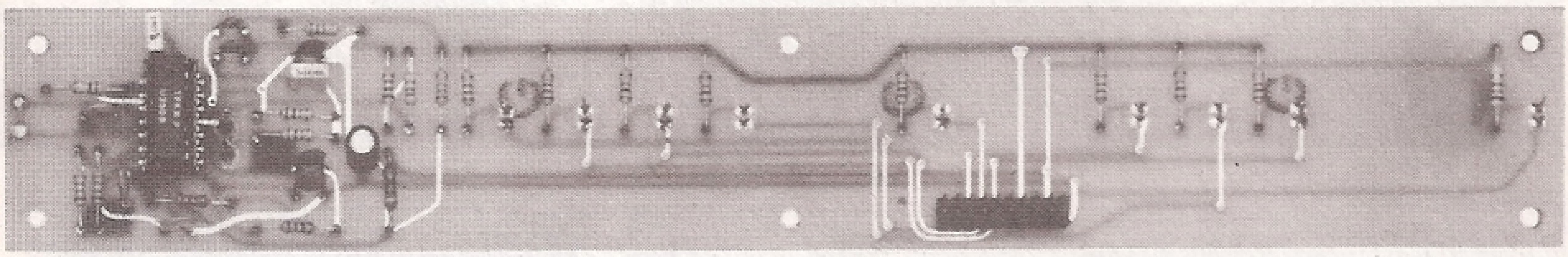
Terminato il montaggio, inserirete nei tre zoccoli i relativi integrati, cercando di collocare la tacca di riferimento o il "punto" incavato, come indicato nello schema pratico.

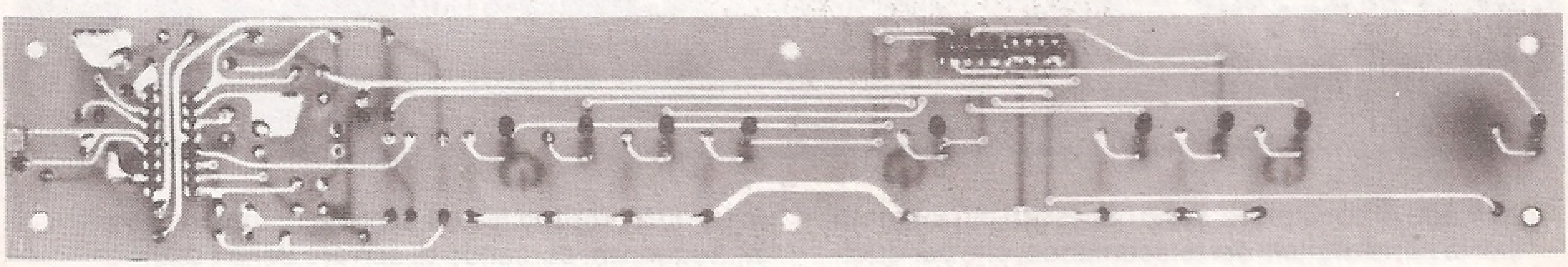
Dopo questa scheda potrete passare alla seconda, siglata LX.703, che, come la precedente, risulta ancora molto semplice.

Come vedesi in fig. 15 su questa scheda troverà posto l'integrato IC7, il connettore maschio "C" e, dal lato opposto, tutti i diodi led ed il fotodiodo FD1.

Come avrete già intuito, il lato opposto di questo circuito stampato andrà fissato dietro al pannello frontale del mobile, e, così facendo, tutti i diodi dovranno infilarsi nei fori praticati nel pannello,







per stabilire all'atto della loro accensione, quale ingresso abbiamo selezionato.

Per questo motivo, quando inserirete nel circuito stampato tutti. i diodi led, cercate di tenerli alla stessa altezza, per non ritrovarvi poi con un diodo che esce sul pannello troppo esternamente rispetto agli altri. Ricordatevi che il terminale più lungo di questi diodi è l'anodo che, come vedesi in fig. 10, dovrete infilare nel foro indicato A, diversamente, il diodo led non si accenderà .

Per quanto riguarda il fotodiodo FD1 dovrete procedere in modo diverso rispetto agli altri diodi, infatti, i diodi led hanno dei terminali molto lunghi, mentre il fotodiodo (vedi fig. 10) dispone di terminali corti, perciò se lo salderete sul circuito stampato, rimarrà troppo all'interno, e quindi sarà difficoltoso eccitarlo con il nostro telecomando.

Per questo motivo, consigliamo di saldare nei due fori del circuito stampato due corti spezzoni di filo di rame nudo, in modo da avere due terminali supplementari su cui saldare il fotodiodo.

Anche per tale diodo esiste un terminale anodo ed una catodo, che è un pò più complicato distinguere, comunque se siete degli attenti osservatori avrete notato subito che il terminale "anodo" si trova collocato sul lato in cui, internamente al diodo, esiste una barretta nera (vedi fig. 10), che non è presente invece sul lato del catodo.

Per maggiore chiarezza precisiamo che il terminale catodo K dovrebbe essere contrassegnato da un "punto" colorato, ma purtroppo questo non sempre appare evidente, quindi meglio fidarsi della barretta nera a cui poc'anzi abbiamo accennato.

Nel saldare i terminali di questo fotodiodo ai due spezzoni di filo di rame precedentemente inseriti nel circuito stampato, cercate di non utilizzare un saldatore con punta molto grossa, nè di tenere il saldatore per troppo tempo su tali terminali, perchè questi diodi sono molto sensibili al calore e quindi potrebbero facilmente danneggiarsi.

Per evitare questo rischio, potreste tenere stretto il diodo con un panno leggermente umido.

Vicino all'integrato IC7 infilate due terminali che serviranno per saldare un corto spezzone di cavetto schermato, il cui lato opposto andrà a collegarsi alla la scheda LX.702 (vedi nella fig. 17 il cavetto

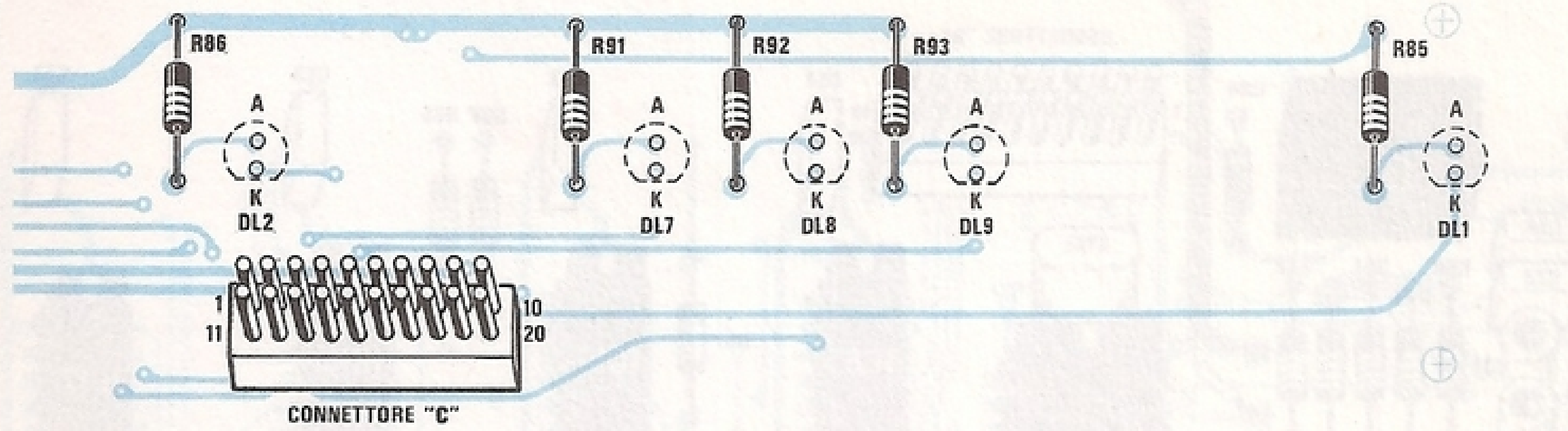


Fig. 15 Schema pratico della scheda siglata LX.703.

Fig. 16 Foto completa della scheda LX.703 vista dal lato dei componenti. Il connettore "C" visibile in fig. 15 andrà collegato alla scheda base LX.702, con la piattina già pinzata, inclusa nel kit, come vedesi in fig. 18.

Fig. 17 Dal lato opposto di questo stesso circuito, sempre a fori metallizzati, dovrete inserire gli otto diodi led miniatura e sul lato sinistro, come evidenziato, il fotodiodo BPW34 controllandone la polarità dei terminali.

posto in prossimità di IC9), rammentando di collocare la calza metallica dello schermo nella pista della massa dei due circuiti stampati.

Dopo aver inserito in questa scheda l'integrato IC7, collocando la tacca di riferimento come appare nello schema pratico, potrete proseguire con l'ultimo circuito stampato siglato LX.702.

Su questo circuito stampato, come è possibile vedere in fig. 19, troverà posto lo stadio amplificatore IC4, tutta la logica digitale di controllo e lo stadio di alimentazione, escluso il solo trasformatore di alimentazione, che andrà fissato sul piano base del mobile.

Vi consigliamo pertanto di iniziare il montaggio inserendo tutti gli zoccoli e i tre connettori maschi A - B e C.

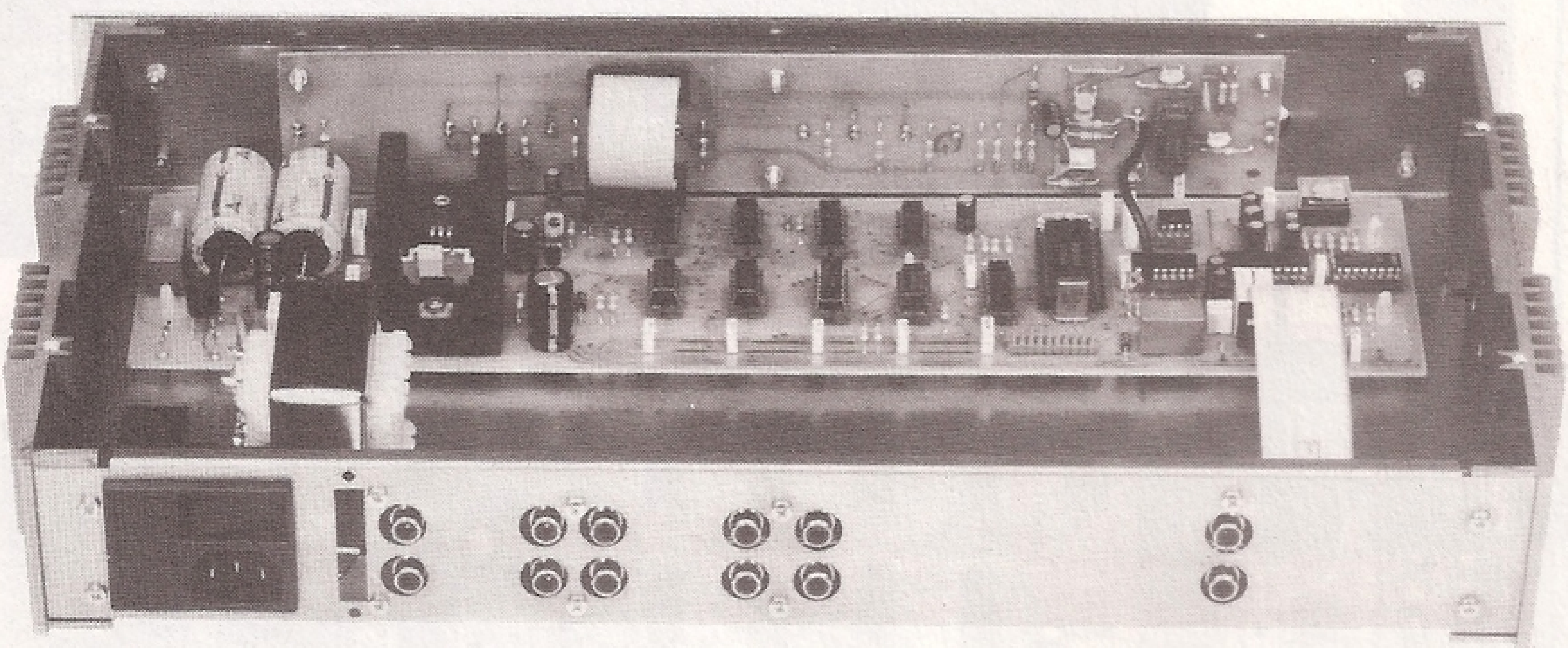


Fig. 18 In questa foto del lato posteriore del mobile, potete meglio osservare la disposizione delle 12 prese BF e la speciale presa di rete già completa di fusibile ed interruttore.

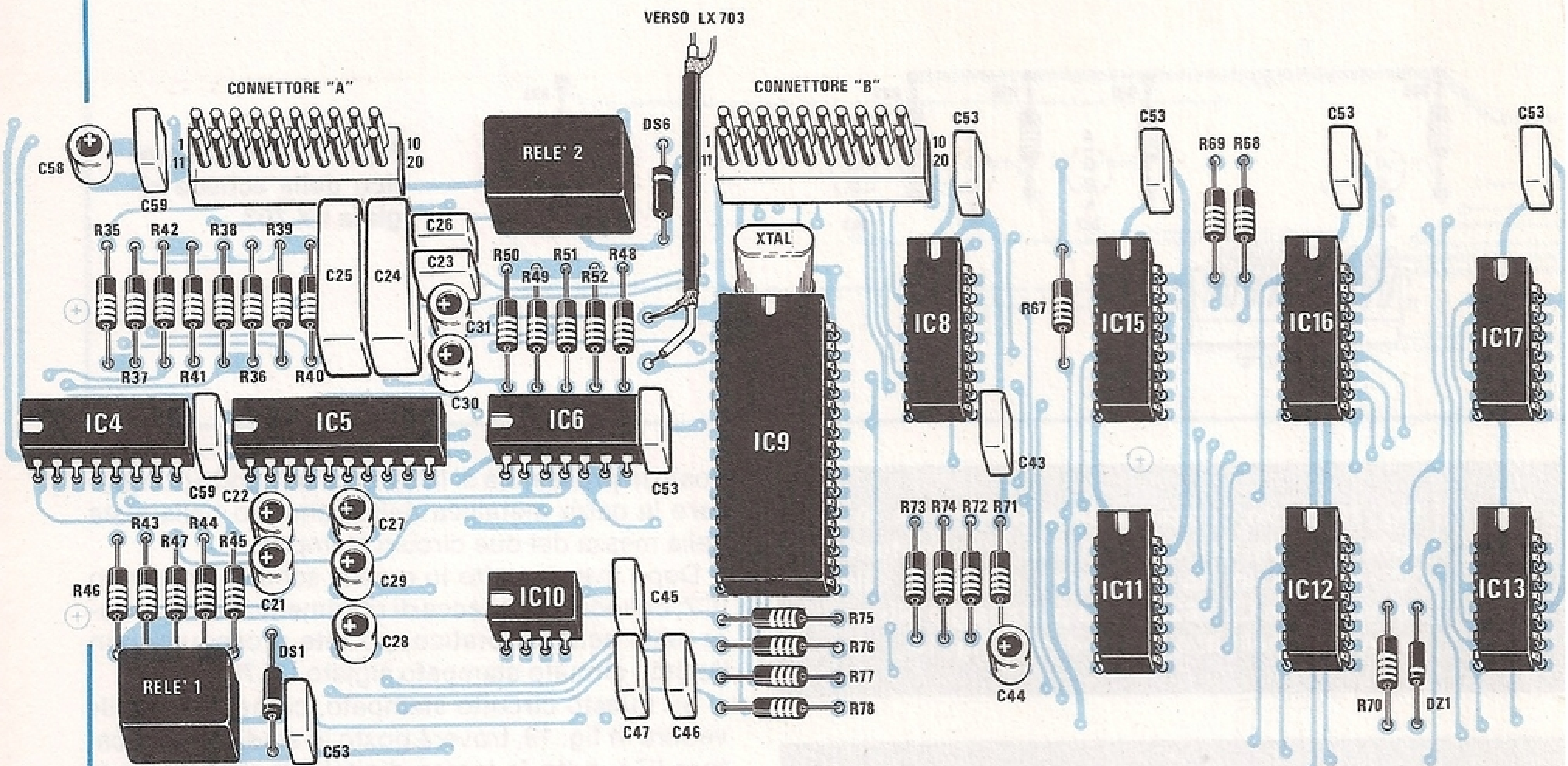
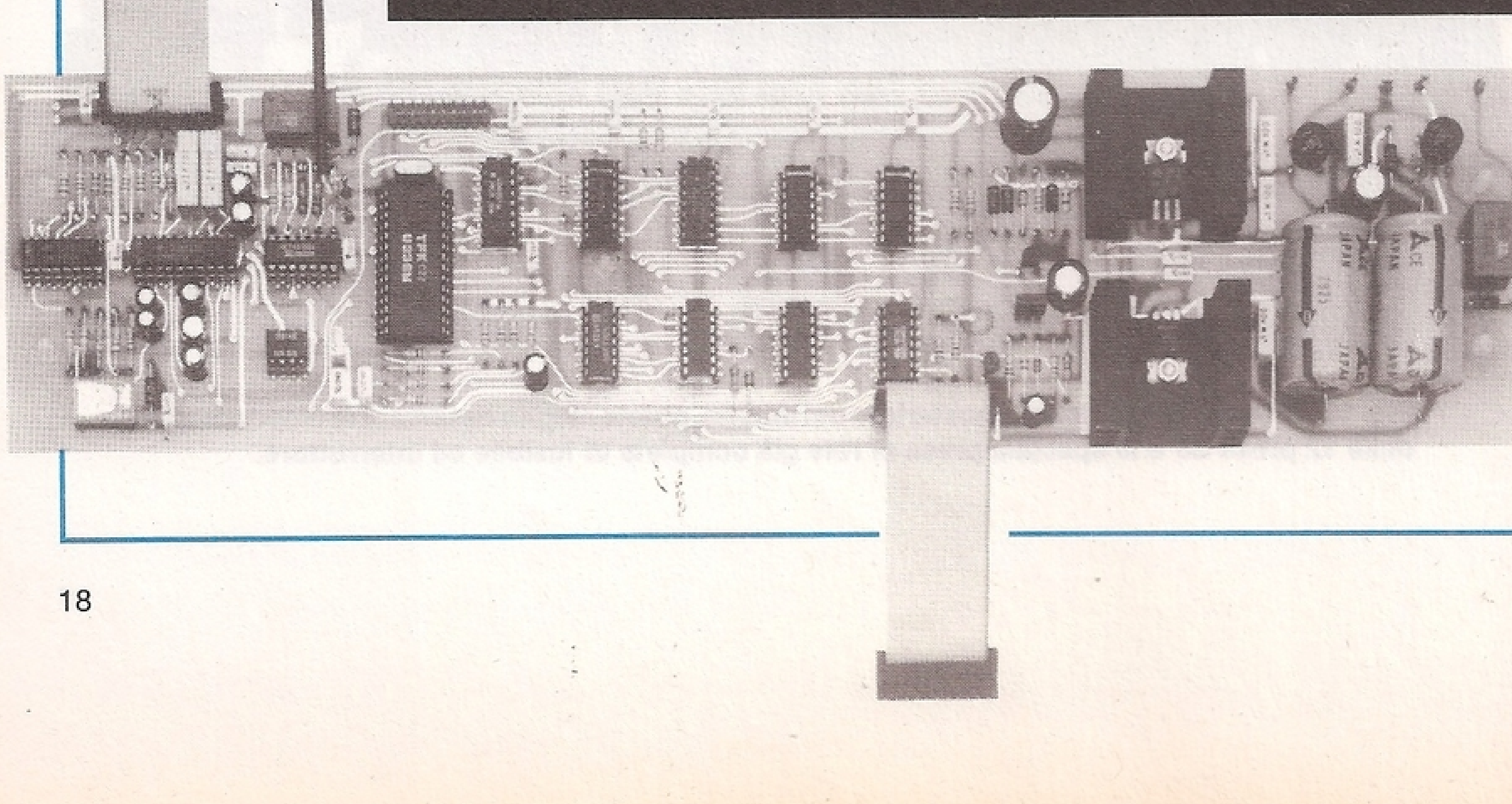
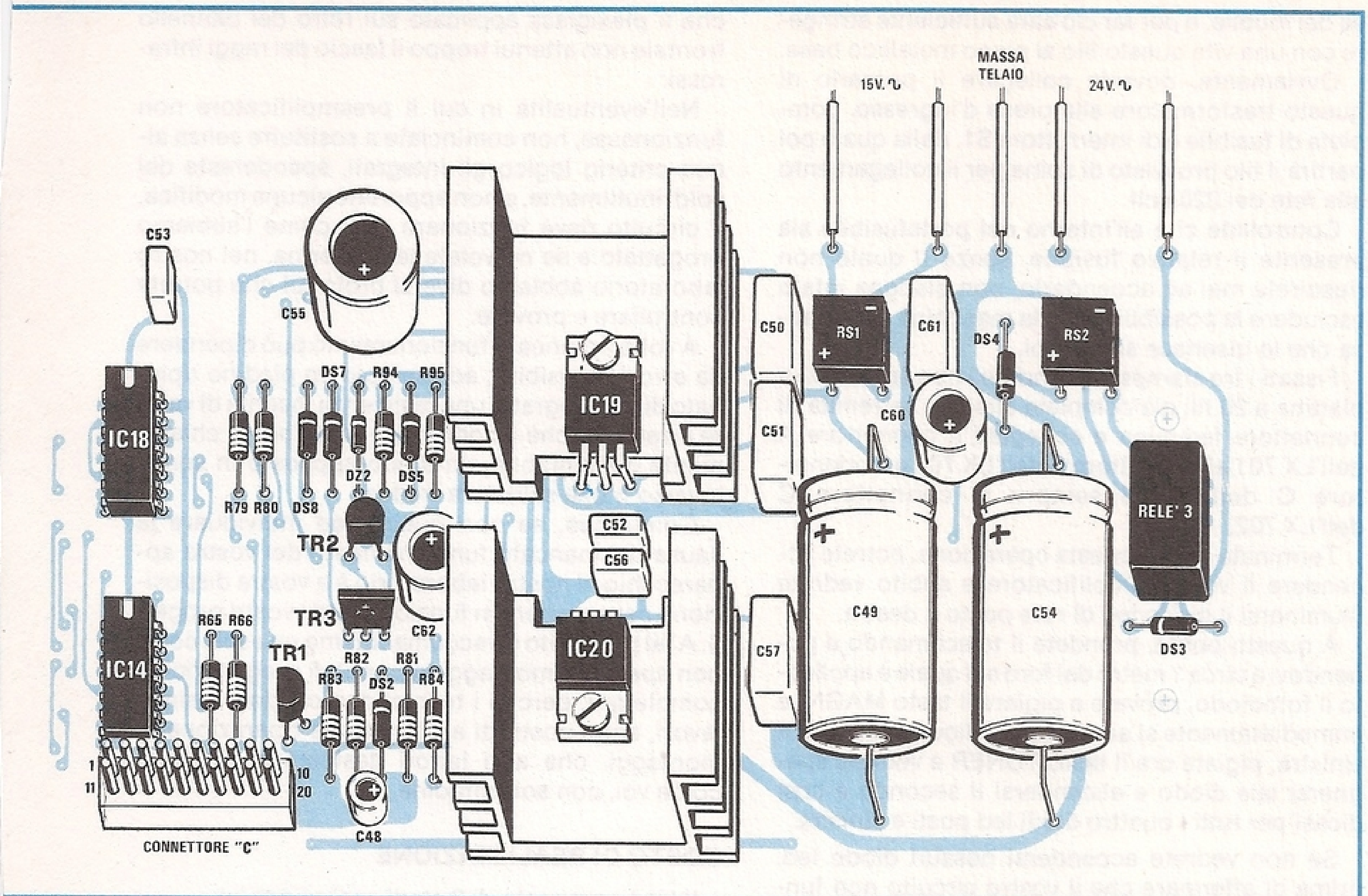


Fig. 19 In alto, lo schema pratico della scheda base LX.702 che abbiamo diviso al centro, per non fornirvi un disegno troppo ridotto e quindi poco "pratico" ai fini della realizzazione. Il connettore "B" posto sopra a IC9 servirà, in futuro, per telecomandare lo stadio finale di potenza.

Fig. 20 In basso, la foto della scheda LX.702 come si presenta a montaggio ultimato. Si noti come dovranno venire innestate le due piattine per il collegamento con le due schede LX.701 - LX.703. Dovrete collegare il filo schermato visibile a sinistra vicino a IC7 posto, come vedesi in fig. 15, sulla scheda LX.703.





Dopo questi, è bene inserire tutte le resistenze, poi i diodi al silicio e i diodi zener, rispettando la fascia che contorna il corpo e che ne contraddistingue la polarità.

Il montaggio proseguirà inserendo nello stampato tutti i condensatori al poliestere, poi gli elettrolitici, rammentando che quest'ultimi hanno un terminale positivio ed uno negativo da rispettare.

Inseriti tutti questi componenti, potrete collocare nella posizione indicata i tre relè, poi il quarzo da 4 MHz posto in prossimità di IC9, infine i transistor TR1 - TR3 - TR2 (vedi in prossimità delle alette di raffreddamento poste a destra), collocando la parte piana di TR1 e TR2 come visibile nello schema pratico e la parte metallica del corpo di TR3 rivolta verso TR2.

A questo punto inserite i due integrati stabilizzatori IC19 e IC20 ripiegando a L i loro terminali, quindi applicate sotto ad essi le due alette di raffreddamento e dopo aver serrato i due integrati con le relative viti e dadi, saldatene sulla faccia inferiore i terminali.

Per terminare il montaggio dovrete collocare sullo stampato i due ponti raddrizzatori RS1 e RS2 ed infine i cinque terminali, oppure i cinque fili per il collegamento sul secondario del trasformatore T1 e i due terminali posti vicino a IC6, necessari per il collegamento del cavetto schermato, che partirà dalla scheda LX.703.

Terminata anche questa operazione, prendete tutti gli integrati ed inseriteli nei relativi zoccoli, rispettando sempre la posizione della tacca di riferimento.

Una volta in possesso dei tre stampati completi di ogni loro componente, potrete iniziare il fissaggio del circuito entro il mobile.

Il circuito stampato LX.701 andrà fissato direttamente sul pannello posteriore del mobile, cercando di tenerlo distanziato quanto basta, perchè le piste non vadano in corto con il metallo, e per questo risulterà più che sufficiente lo spessore del dado delle stesse viti.

Il circuito stampato LX.703 andrà invece fissato sul contropannello frontale, tenendolo sempre distanziato da quest'ultimo con due dadi.

Il circuito stampato LX.702 andrà fissato sul piano base del mobile da cui dovrà distare circa 5 mm.

In prossimità dei terminali d'ingresso dei due ponti raddrizzatori, fisserete il trasformatore di alimentazione, verificando, prima di saldare i quattro terminali, quali sono i due che erogano 15 volt e quali i due che erogano i 24 volt. Il terminale centrale posto sul circuito stampato tra questi due ingressi, andrà necessariamente collegato alla mas-

sa del mobile, e per far ciò sarà sufficiente stringere con una vite questo filo al piano metallico base.

Ovviamente, dovrete collegare il primario di questo trasformatore alla presa d'ingresso, completa di fusibile e di interruttore S1, dalla quale poi partirà il filo provvisto di spina per il collegamento alla rete dei 220 volt.

Controllate che all'interno del portafusibile sia presente il relativo fusibile, senza il quale non riuscirete mai ad accenderlo; non bisogna infatti escludere la possibilità che la macchina automatica che lo inserisce si inceppi.

Fissati i tre stampati, prendete i due spezzoni di piattina a 20 fili già completa alle due estremità di connettore femmina e collegate il connettore A dell'LX.701 al connettore A dell'LX.702 e il connettore C dell'LX.703 sempre al connettore C dell'LX.702.

Terminata anche questa operazione, potrete accendere il vostro amplificatore e subito vedrete illuminarsi il diodo led di rete posto a destra.

A questo punto, prendete il telecomando e ponendovi a circa 1 metro dal foro sul quale è applicato il fotodiodo, provate a pigiare il tasto MAGN, e immediatamente si accenderà il diodo led posto a sinistra, pigiate ora il tasto TUNER e vedrete spegnersi tale diodo e accendersi il secondo e così dicasi per tutti i quattro diodi led posti a sinistra.

Se non vedrete accendersi nessun diodo led, prima di affermare che il vostro circuito non funziona, provate ad ascoltare se dei relè si eccitano ed in caso affermativo, possiamo assicurarvi che avete inserito i diodi led alla rovescia, se invece non sentite alcun relè eccitarsi, controllate se per caso non avete collocato un integrato con la tacca di riferimento in senso opposto al richiesto, e se questo ulteriore controllo non dà esito positivo, allora possiamo assicurarvi che avete surriscaldato i terminali del fototransistor, o che lo avete inserito in senso opposto.

Poichè il circuito funzionerà immediatamente (solo commettendo dei grossolani errori, o eseguendo saldature imperfette potreste trovarvi in difficoltà), potrete subito collegare le uscite del vostro preamplificatore al finale di potenza e il pick—up sugli ingressi magnetici, ed avrete la possibilità di controllare anche il corretto funzionamento del volume dei toni e del bilanciamento.

A questo punto, potrete verificare la distanza utile di controllo del telecomando, che dovrà aggirarsi all'incirca intorno agli 8 metri.

Poichè il foro presente sul pannello per il fotodiodo ha dimensioni elevate, potrete incollare sul retro un pezzetto di plexiglass rosso, o una gemma colorata di una lampadina spia, per abbellire maggiormente il frontale.

Anche se durante le innumerevoli prove eseguite, non si è mai verificato, sarà utile ricontrollare, che il plexiglass applicato sul retro del pannello frontale non attenui troppo il fascio dei raggi infrarossi.

Nell'eventualità in cui il preamplificatore non funzionasse, non cominciate a sostituire senza alcun criterio logico gli integrati, spendereste dei soldi inutilmente, e non apportate alcuna modifica, il circuito deve funzionare così come l'abbiamo progettato e se ne volete la conferma, nel nostro laboratorio abbiamo diversi prototipi che potrete controllare e provare.

A volte il mancato funzionamento può dipendere da errori "invisibili", ad esempio un piedino ripiegato di un integrato, una resistenza inserita di valore errato, perchè il codice dei colori non è chiaramente distinguibile, un diodo applicato in senso inverso o una saldatura fredda.

Comunque, se non riuscite ad individuare la causa del mancato funzionamento del vostro apparecchio, il nostro laboratorio è a vostra disposizione per rimettere in funzione tutti i vostri progetti. A tal proposito vi raccomandiamo una sola cosa, non spediteci montaggi incompleti pregandoci di completarli, perchè i tecnici dedicandosi a simili lavori, sono costretti a ritardare la riparazione di montaggi, che altri lettori desiderano ricevere, come voi, con sollecitudine.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Il kit è composto di 3 stadi così suddivisi:

LX.701 - STADIO D'INGRESSO. In tale kit risultano inseriti tutti i componenti visibili in fig. 12 con l'aggiunta della piattina a 20 fili per il collegamento con lo stadio LX.704 .... L. 48.000

LX.702 - STADIO BASE. In tale kit risultano inseriti tutti i componenti visibili in fig. 19, con l'aggiunta del trasformatore di alimentazione, degli zoccoli per integrati, della piattina per il collegamento con lo stadio LX.703, più la presa speciale, completa di fusibile, che andrà posta sul retro del mobile ed il relativo cordone di alimentazione .... L. 159.000

LX.703 - STADIO INDICATORE. In tale kit sono inseriti tutti i componenti visibili in fig. 15 compreso il fotodiodo ed i diodi led indicatori .... L. 34.000

Per completare questo kit dovremo aggiungere:

1 TELECOMANDO già montato e funzionante siglato 703/B .... L. 45.000
1 Mobile completo di mascherina frontale forata e serigrafata .... L. 38.500

A chi desiderasse acquistare i soli circuiti stampati, li potremo fornire ai seguenti prezzi:

Circuito stampato LX.701 .... L. 13.000
Circuito stampato LX.702 .... L. 31.000
Circuito stampato LX.703 .... L. 12.000

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.



Qualche tempo fa si presentò da noi un signore che, mostrandoci una piccola scatola di plastica, ci disse:

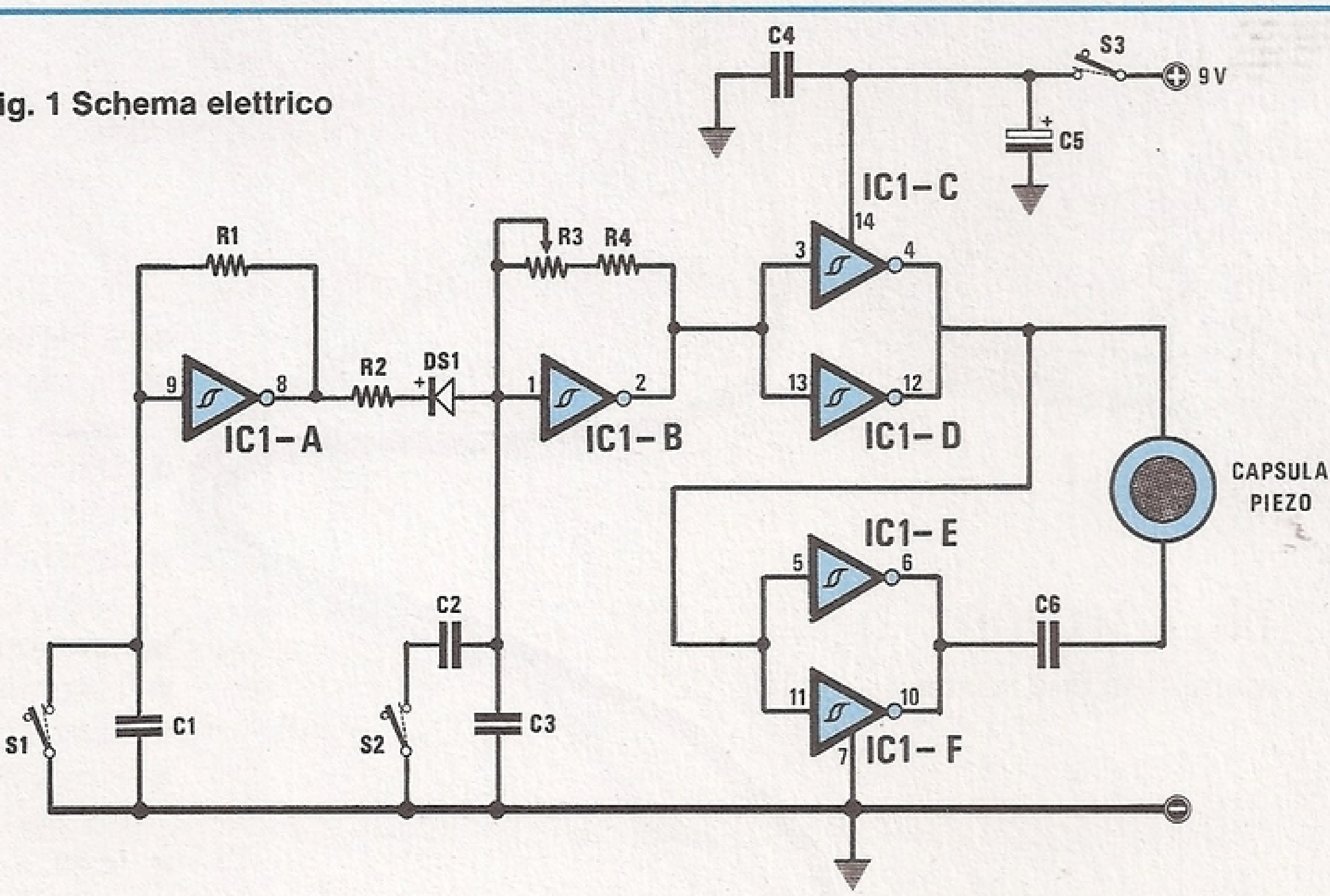
"Vedete questo apparecchietto, in America l'ho pagato 60 dollari (circa 110.000), se riuscite a costruirne uno uguale farete contenti moltissimi pescatori, perchè in Italia non viene importato e sono pochi coloro che, avendo dei parenti residenti negli USA, possono farselo spedire".

Queste poche parole "farete contenti moltissimi pescatori" furono sufficienti a farci comprendere che quella piccola scatola altro non era che un'esca elettronica o, più precisamente, un generatore di frequenze acustiche atto ad attirare i pesci, ed infatti, esaminandola, riscontrammo subito la presenza di un oscillatore ad onda quadra collegato ad una minuscola capsula piezoelettrica.

Considerata la semplicità del circuito, abbiamo pensato di realizzarne uno similare, per dare ai

ESCA elettronica

Fig. 1 Schema elettrico



ELENCO COMPONENTI LX.727

R1 = 1,5 megaohm 1/4 watt
R2 = 2.200 ohm 1/4 watt
R3 = 100.000 ohm pot.log.
R4 = 12.000 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 10.000 pF poliestere
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 47 mF elettr. 16 volt
C6 = 330.000 pF poliestere
DS1 = diodo BAY.71
IC1 = CD.40106
CAPSULA = capsula piezo
S1 = deviatore
S2 = deviatore
S3 = interruttore

pescatori la possibilità di attirare al proprio amo più pesci, quindi di tornare a casa con il cestino immancabilmente traboccante.

Prima di passare alla descrizione dello schema elettrico di questa esca elettronica, riteniamo opportuno fornirvi alcune precisazioni circa le modalità di utilizzazione.

In base a molteplici esperimenti condotti in America, si è appurato che determinati suoni generati sott'acqua sono in grado di attirare i pesci, ma ciò si verifica solo seguendo un ben determinato procedimento, che qui di seguito vi illustriamo particolareggiatamente.

Durante questi esperimenti, infatti, contemporaneamente al "suono" veniva gettato nell'acqua il cibo preferito dalla specie ittica che si intendeva attirare.

Così facendo, i pesci accorrevano numerosi e quando il cibo era terminato, si sospendeva l'emissione della nota acustica. A distanza di poche ore e per alcuni giorni consecutivi si ripeteva questa operazione, abituando così i pesci ad associare un ben determinato suono alla disponibilità di cibo e quindi alla necessità di accorrere il più velocemente possibile al luogo in cui questo era presente per potersene "rimpinzare", lasciando ai ritardatari

L'elettronica può essere sfruttata anche per adescare i pesci, ma se in America ed in Giappone queste esche elettroniche sono facilmente reperibili, in Italia risultano tuttora introvabili, quindi se avete l'hobby della pesca, questo progetto fa proprio al caso vostro.

per PESCATORI



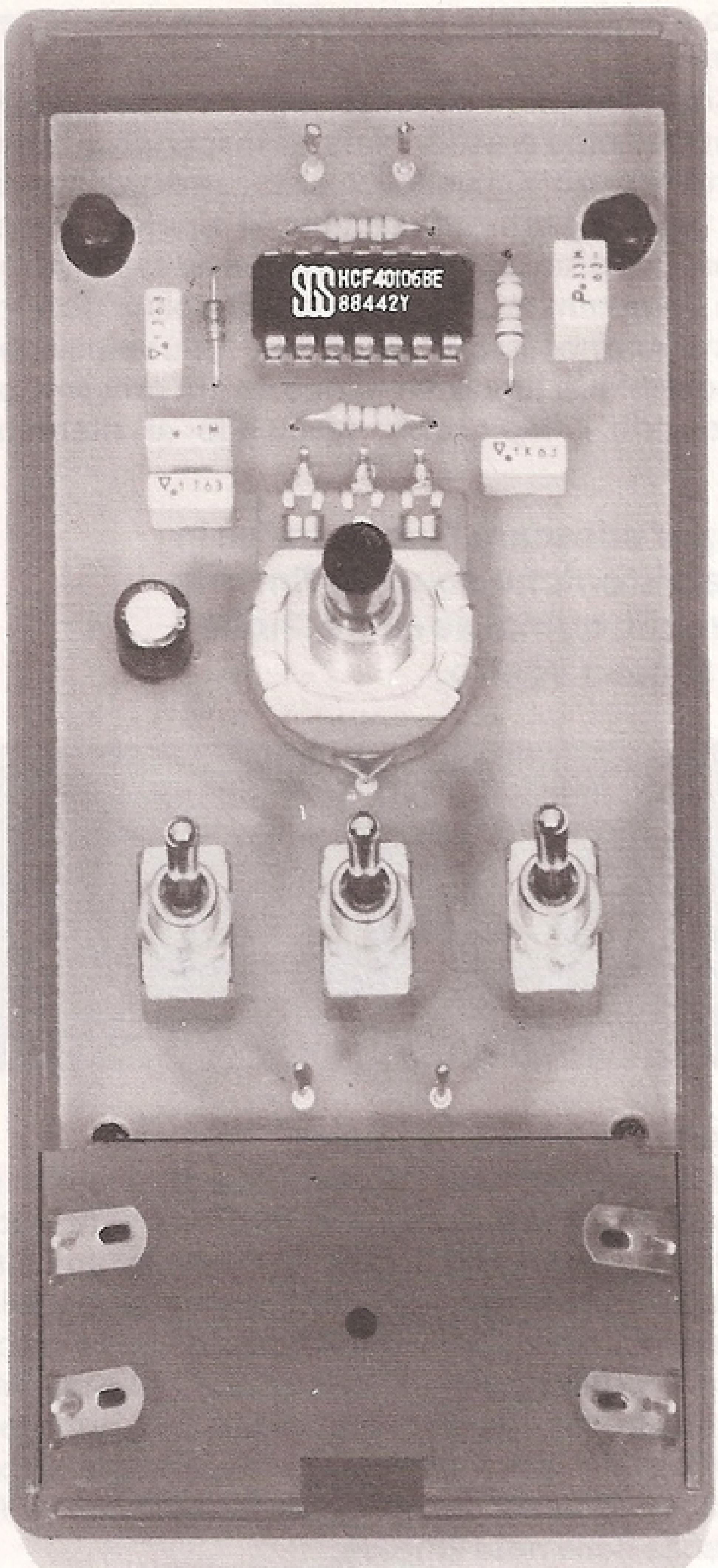
Poichè nessun collaboratore di Nuova Elettronica ha l'hobby della pesca, non ci è stato possibile collaudare in pratica tale "esca elettronica", quindi dobbiamo solo fidarci di quanto ci ha assicurato il sig. Bertami Luigi, cioè il signore che si è presentato presso la nostra redazione con l'apparecchietto costruito in USA. Le foto riportate sono state da Lui scattate per dimostrare la validità di tale esca.

soltanto le briciole.

Il comportamento dei pesci non differisce in ciò da quello delle altre specie animali ed infatti, anche senza scendere sott'acqua, ne avrete avuto chissà quante volte la dimostrazione in campagna, allorquando la massaia per chiamare le galline a raccolta al momento della distribuzione del mangime, emette il proprio personale richiamo; se provate ad imitare tale verso noterete che nessun volatile correrà verso di voi, perchè non riconoscerà la frequenza delle note emesse.

Ritornando al comportamento dei pesci, anche senza effettuare una preliminare distribuzione di cibo potrà verificarsi la condizione per cui gettando la capsula piezoelettrica nell'acqua, le vibrazioni emesse vengano interpretate dal pesce come quelle prodotte da un insetto incautamente caduto nell'acqua; ad ogni modo il sistema più efficace consiste sempre nell'abbinare SUONO e CIBO.

Una volta scelto uno specchio d'acqua, immergete quindi la vostra capsula, scegliendo una ben precisa frequenza nella gamma 1.000-10.000 Hz e poi "pasturate", cioè gettate in acqua il cibo preferito dal tipo di pesce che desiderate catturare e che presumibilmente vive in quell'habitat, ad esempio polenta per le carpe, tinche e cavedani, larve essiccate di bachi da seta, frumento bianco e lattiginoso per barbi e cavedani, uova di salmone per le trote, ecc.





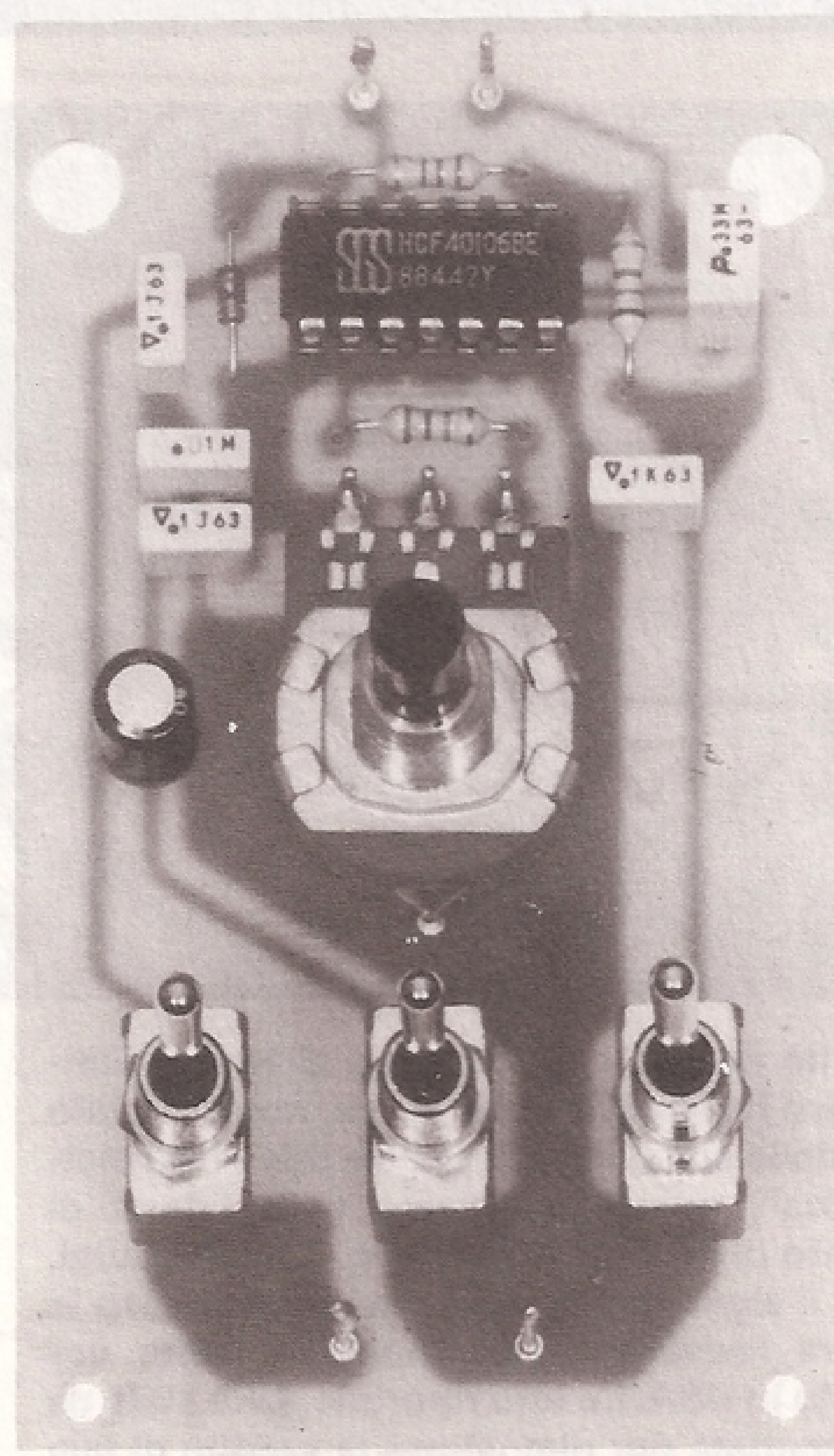


Fig. 2 In alto a destra il disegno a grandezza naturale del circuito stampato. Le foto riportate in questa pagina presentano il circuito già totalmente montato e racchiuso (vedi sopra) entro l'apposito contenitore plastico. Nel vano presente in tale contenitore troverà posto la pila da 9 volt necessaria all'alimentazione.

Ripetete questa operazione più volte per uno o due giorni ed avrete la certezza che, successivamente, non appena immergerete la vostra capsula nell'acqua, tutti i pesci si metteranno alla ricerca del cibo ed essendo questo appeso solo al vostro amo (avrete ovviamente appeso l'esca utilizzata per la pasturazione), ben presto abboccheranno.

Interrogato il gentile signore che ci ha portato questa "esca elettronica made USA" circa il metodo da lui seguito, questi ci ha risposto di riuscire ad ottenere ottimi risultati anche senza effettuare la pasturazione, perchè i pesci scambiando il suono prodotto dalla capsula con quello di un insetto caduto sull'acqua, che si dibatte cercando disperatamente di riprendere il volo, vengono ugualmente attirati.

SCHEMA ELETTRICO

Il circuito, come vedesi in fig. 1, è di una semplicità estrema, infatti per realizzarlo è sufficiente un solo integrato tipo CD.40106 contenente 6 inverter a trigger di Schmitt.

Il primo inverter, siglato IC1/A, viene utilizzato per generare una frequenza di 8,5 Hz, necessaria per ottenere una modulazione ad intermittenza dell'oscillatore base, costituito da IC1/B.

Questa interruzione della frequenza "base" serve a simulare le vibrazioni che un qualsiasi insetto caduto nell'acqua effettua agitando a intervalli regolari le ali.

Chiudendo l'interruttore S1 si esclude questa modulazione, aprendolo la si inserisce.

L'oscillatore "base", in grado di generare frequenze da 100 a 1.000 Hz per la prima gamma e da 1.000 a 10.000 Hz per la seconda gamma, si ottiene con l'inverter IC1/B.

Quando S2 sarà aperto potremo generare un'onda quadra che da un minimo di 1.000 Hz raggiunga un massimo di 10.000 Hz, quando invece chiuderemo S2, collegando in parallelo al condensatore C3 da 10.000 pF il condensatore C2 da 100.000 pF, la frequenza generata varierà da un minimo di 100 Hz ad un massimo di 1.000 Hz.

È ovvio che le variazioni dal minimo al massimo sulle due gamme si ottengono ruotando da un

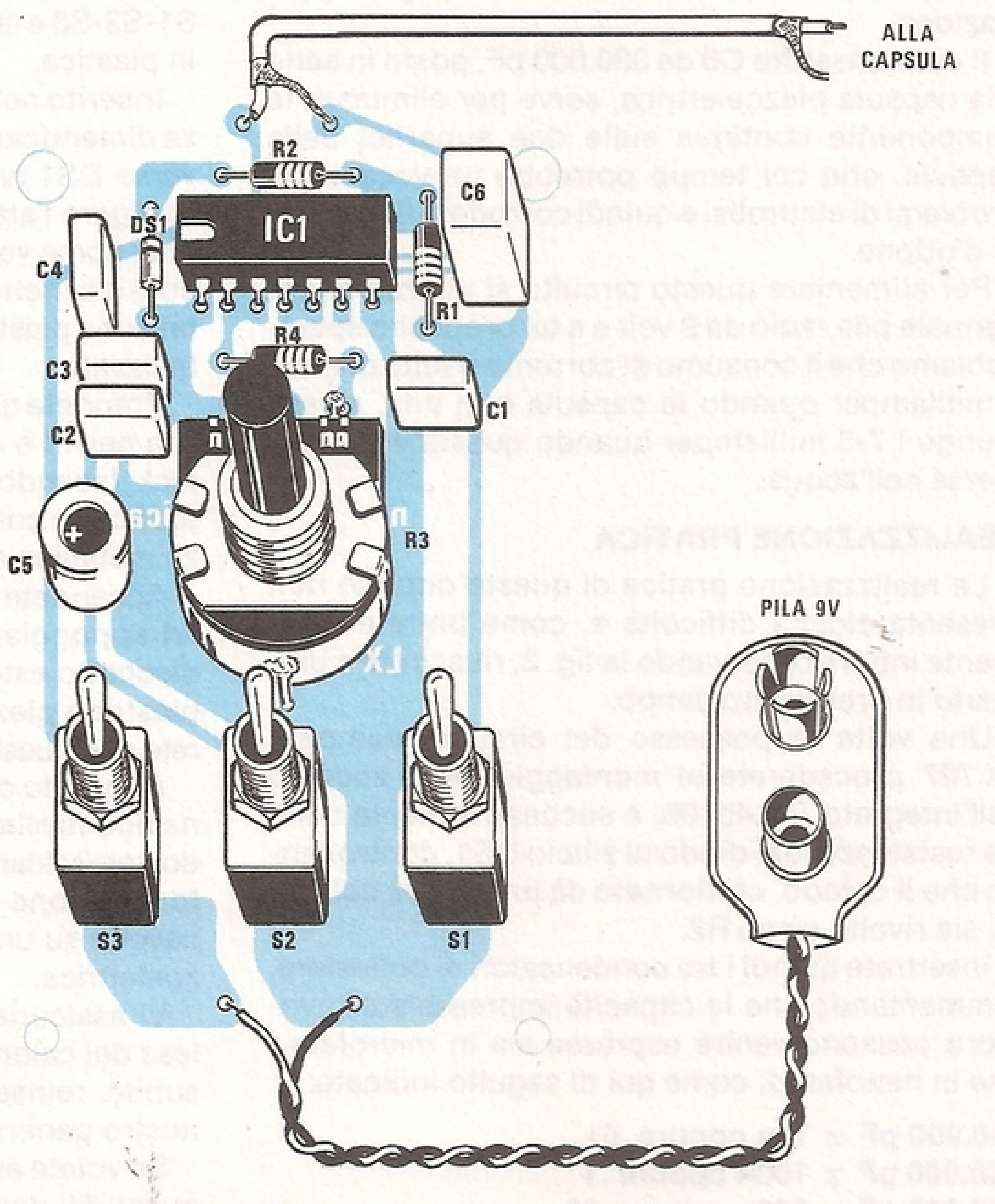


Fig. 3 Schema pratico di montaggio di tale esca elettronica. I terminali dei tre deviatori S3 - S2 S1 andranno saldati direttamente sulle piste del circuito stampato. Il cavetto schermato, visibile in alto, lo dovrete collegare alla capsula piezoelettrica riportata in fig. 5.

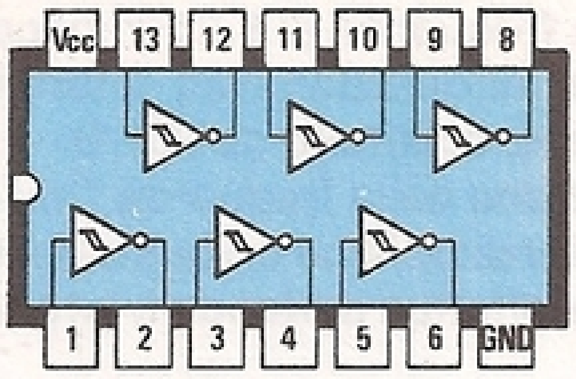
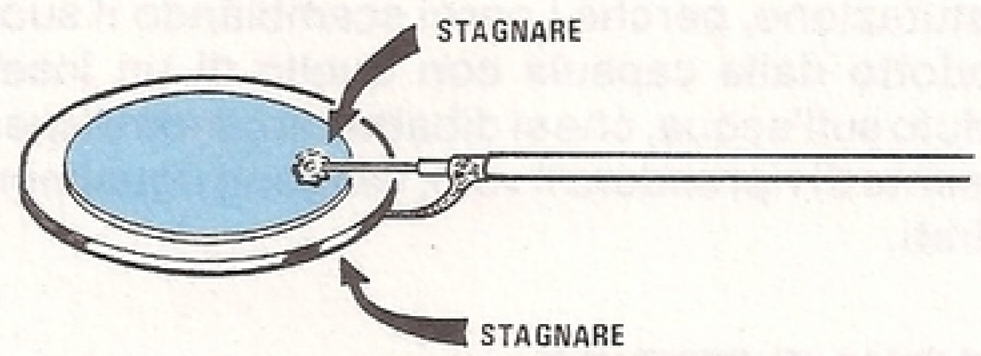


Fig. 4 Connessioni viste dall'alto dell'integrato CD.40106 utilizzato in tale progetto. Si noti a sinistra la tacca di riferimento che dovrete rivolgere verso sinistra come chiaramente visibile in fig. 3.

Fig. 5 La capsula piezoelettrica è un piccolo dischetto di ottone al cui centro è riportato un supporto circolare piezoelettrico. Dovrete saldare la calza metallica sul retro di tale dischetto, mentre il filo centrale sul supporto piezoelettrico come visibile in figura.



estremo all'altro il potenziometro R3 da 100.000 ohm.

Gli altri quattro inverter contenuti all'interno di questo integrato vengono utilizzati per realizzare uno stadio finale in controfase, per pilotare la capsula piezoelettrica. La potenza generata è più che sufficiente per coprire sott'acqua un largo raggio d'azione.

Il condensatore C6 da 330.000 pF, posto in serie alla capsula piezoelettrica, serve per eliminare la componente continua sulle due superfici della capsula, che col tempo potrebbe provocare dei problemi di elettrolisi e quindi corrodere il dischetto d'ottone.

Per alimentare questo circuito si utilizzerà una normale pila radio da 9 volt e a tal proposito specifichiamo che il consumo di corrente risulta di circa 1 milliamper quando la capsula è in aria, e raggiunge i 7-8 milliamper quando questa viene immersa nell'acqua.

REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica di questo circuito non presenta alcuna difficoltà e, come potrete facilmente intuire osservando la fig. 3, riuscirete a ultimarlo in brevissimo tempo.

Una volta in possesso del circuito stampato LX.727 procederete al montaggio dello zoccolo dell'integrato CD.40106, e successivamente delle tre resistenze, del diodo al silicio DS1, controllando che il catodo, contornato da una fascia colorata, sia rivolto verso R2.

Inserirete quindi i tre condensatori al poliestere, rammentando che le capacità impresse sull'involucro possono venire espresse sia in microfarad che in nanofarad, come qui di seguito indicato:

10.000 pF = 10n oppure .01
100.000 pF = 100n oppure .1
330.000 pF = 330n oppure .33

Nello spazio centrale di questo stesso circuito inserirete il potenziometro R3 da 100.000 ohm logaritmo e dopo averlo fissato col suo dado, ne salderete i terminali nei fori presenti sul circuito stampato.

Inseriti anche questi componenti, applicherete i terminali per collegare con due fili gli interruttori S1-S2-S3 e la presa jack che fisserete nella scatola in plastica.

Inserito nello zoccolo l'integrato CD.40106, senza dimenticare che la tacca di riferimento va rivolta verso DS1 (vedesi nello schema pratico), potrete rivolgere l'attenzione alla "capsula piezoelettrica" che, come vedesi nella foto, è costituita da un piccolo dischetto di ottone, al centro del quale è riportata una piastrina piezoelettrica con superficie metallizzata.

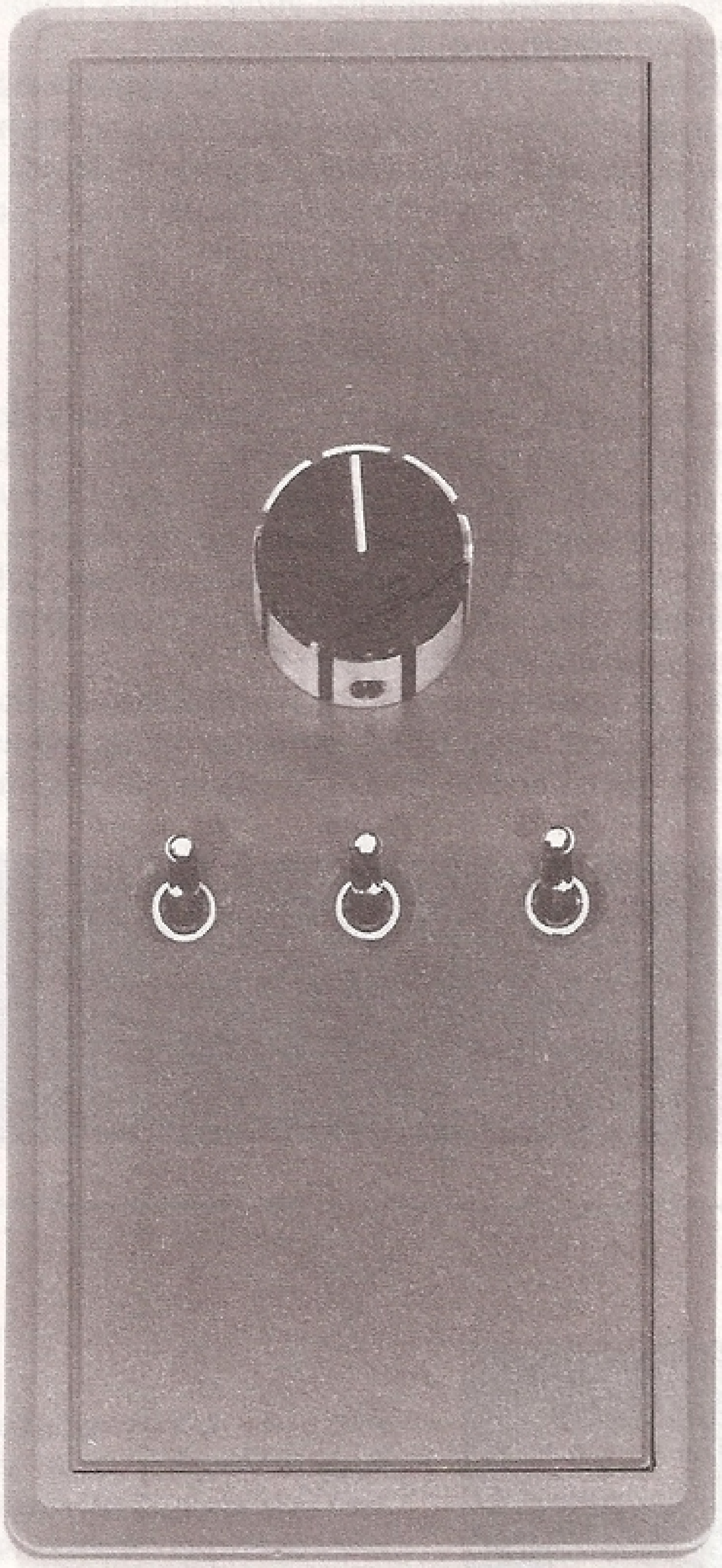
Prendete quindi il lungo cavetto schermato inserito nel kit e ad una sua estremità saldate la spina jack, facendo attenzione a non determinare un cortocircuito con qualche microscopico filo della calza metallica e con il filo centrale.

Accendete il vostro circuito tramite S3 e provate ad appoggiare la calza metallica del cavetto sul dischetto esterno in ottone ed il filo centrale sulla piastrina piezoelettrica e, così facendo, constaterete che questo piccolo dischetto di ottone "suona".

Appurato che il circuito funziona (se non funziona ricontrollate il cavetto schermato con un tester), dovrete saldare la calza metallica sul retro del dischetto di ottone ed il filo centrale di questo stesso cavetto su un qualsiasi punto della superficie piezoelettrica.

Vi assicuriamo che questa superficie non verrà lesa dal calore del saldatore e lo potrete verificare subito, reinserendo la presa jack nella scatola del nostro generatore.

Se volete evitare, per cause diverse, di strappare questi fili dalla capsula, potrete versare sulle due



Ecco come si presenta il contenitore plastico completo di manopola per il cambio frequenza. Anche se nell'articolo vi abbiamo consigliato di utilizzare un cavetto schermato per il collegamento alla capsula piezoelettrica, lo potrete tranquillamente sostituire con un cavetto bifilare isolato in plastica, reperibile presso qualsiasi negozio di materiale elettrico.

saldature una goccia di collante cementatutto, in modo da aumentare la superficie di appoggio.

Ultimata anche questa operazione, prendete una brocca d'acqua ed inserite la capsula al suo interno, così facendo, non udrete più alcun suono, in quanto le vibrazioni non si propagano più nell'aria. Se appoggerete l'orecchio sulla caraffa riudrete il suono.

La pesca con questa esca elettronica, come avrete già intuito, è molto semplice, in quanto è sufficiente immergere la capsula ad almeno un metro di profondità nello specchio d'acqua in cui intendete pescare. Se sapete o intuite che sul fondo del fiume in cui operate ci sono grossi sassi o arbusti, per evitare che la capsula piezoelettrica vi si impigli potrete fissare al filo un galleggiante.

La capsula potrà essere immersa nell'acqua senza alcuna impermeabilizzazione, ma se proprio desiderate proteggerla, potrete depositare sulla sua superficie un sottile strato di silicone (quello utilizzato per fissare i vetri alle intelaiature delle finestre), però così facendo, verrà leggermente attenuata l'intensità del suono.

Se senza protezione questa capsula vi dovesse durare "5 anni", considerato il suo modesto costo potrete acquistarne un'altra e garantirvi così una pesca sempre abbondante e fruttuosa.

Per terminare vi consigliamo di riportare sulla superficie del mobiletto, attorno alla manopola del potenziometro, dei punti di riferimento, incidendo circolarmente con una piccola punta di trapano (da 2-3 mm.), 10 tacche, versando poi al loro interno una goccia di vernice bianca in modo che risultino ben visibili.

Lo stesso dicasi per i tre deviatori a levetta, che potrete contrassegnare con un punto rosso ed uno bianco per distinguere le due posizioni.

Dopo qualche prova pratica vi sarà facile stabilire che la frequenza, ad esempio, del punto 3 nel fiume X vi permette di prendere più cavedani, mentre spostando la manopola sul punto 9 accorreranno al vostro amo più barbi.

COSTO DI REALIZZAZIONE

IL kit viene fornito completo di circuito stampato LX.727, mobile plastico, manopola, presa pila (la pila da 9 volt è esclusa), integrato più zoccolo, potenziometro, resistenze, condensatori e capsula piezoelettrica .... L. 18.000

Il solo circuito stampato LX.727 .... L.1.800

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

Quando presentiamo un progetto un pò particolare come questo, non dovete subito accantonarlo se la funzione a cui noi lo abbiamo destinato non è di vostro interesse, poichè, leggendo l'intero articolo e comprendendo appieno il principio di funzionamento di questo circuito, vi accorgerete che potrete facilmente volgerlo ad applicazioni diverse, pienamente rispondenti alle vostre esigenze.

Il nostro obbiettivo non è solo quello di presentare schemi nuovi ed aggiornati, ma di indicare anche le modifiche necessarie per giungere a diverse soluzioni applicative.

Avendo progettato un timer per non bruciare i toast, siamo certi che molti lettori obbietteranno che sarebbe stato più utile sfruttarlo per automatizzare una pompa per innaffiare le piante del giardino, per spegnere un'insegna luminosa, oppure adattarlo per un ingranditore fotografico o per una qualsiasi macchina elettrica.

Appunto partendo dallo "schema base" da noi illustrato in queste pagine, voi stessi potrete divertirvi a ricercare l'impiego di questo progetto più idoneo a soddisfare le vostre esigenze, apportandovi poche e semplici modifiche.

Nel caso del toaster, abbiamo selezionato un tempo minimo di 20 secondi ed uno massimo di 4 minuti, con salti di 20 secondi tra una posizione e l'altra; tuttavia, questi tempi, come ora vedrete, possono essere facilmente variati fino a raggiungere un massimo di 31 ore e 30 minuti.

Studiando attentamente questo schema-base, potrete conoscere l'artifizio utilizzato per ottenere questo salto di 20 secondi e sfruttarlo quindi per ricavare salti diversi e i tempi necessari per qualsiasi altro tipo di applicazione.

L'INTEGRATO TEMPORIZZATORE

L'integrato impiegato in questo progetto è estremamente interessante, infatti si può alimentare direttamente con la tensione di rete a 220 volt, senza interporre alcun trasformatore riduttore o ponte raddrizzatore, quindi con esso è possibile realizzare minuscoli temporizzatori in grado di eccitare qualsiasi triac o SCR.

Per la base dei tempi questo integrato sfrutta la frequenza di rete a 50 Hz, pertanto risulta precisissimo, tanto che in 31 ore e 30 minuti abbiamo

UN TIMER per non

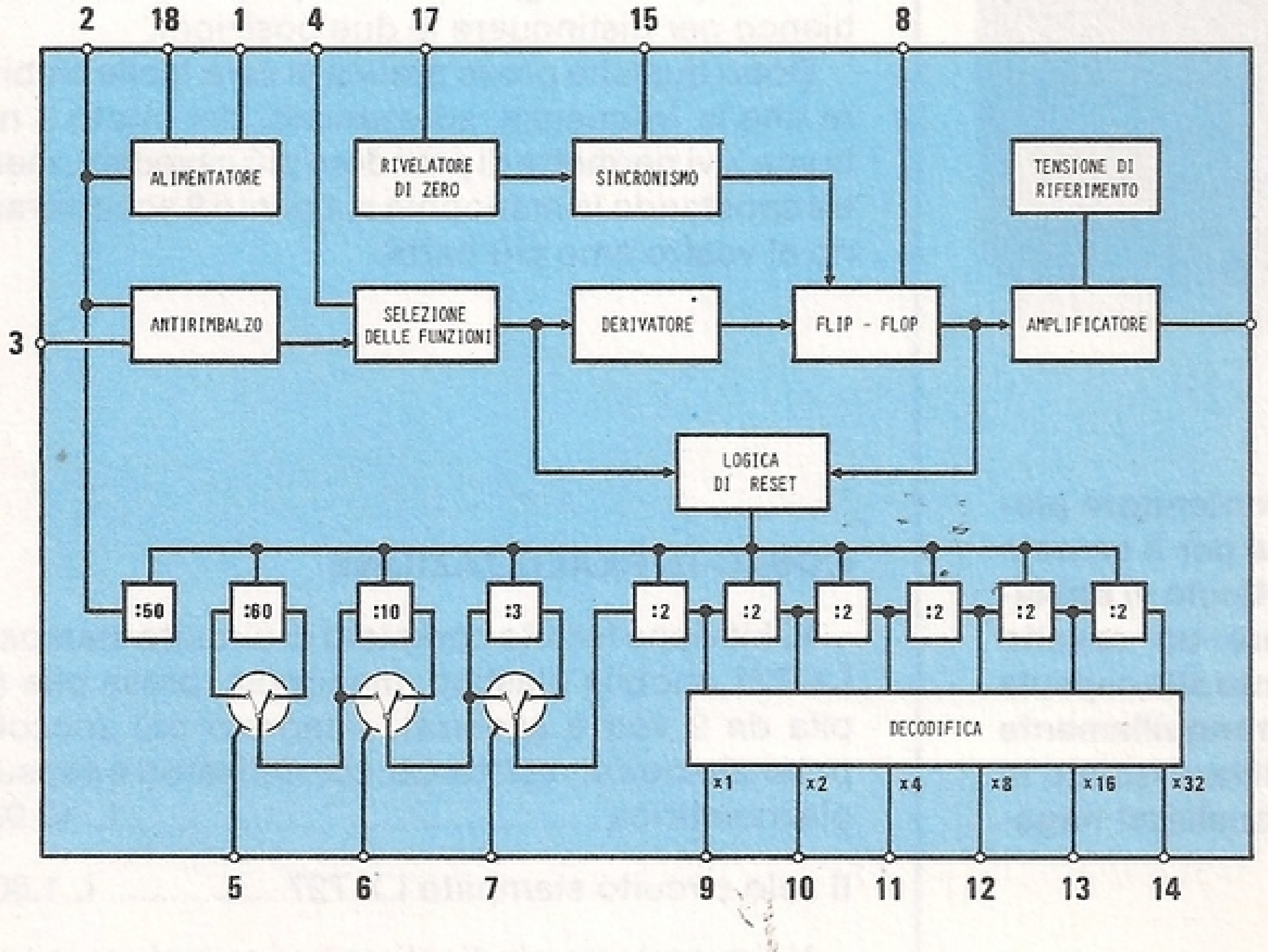
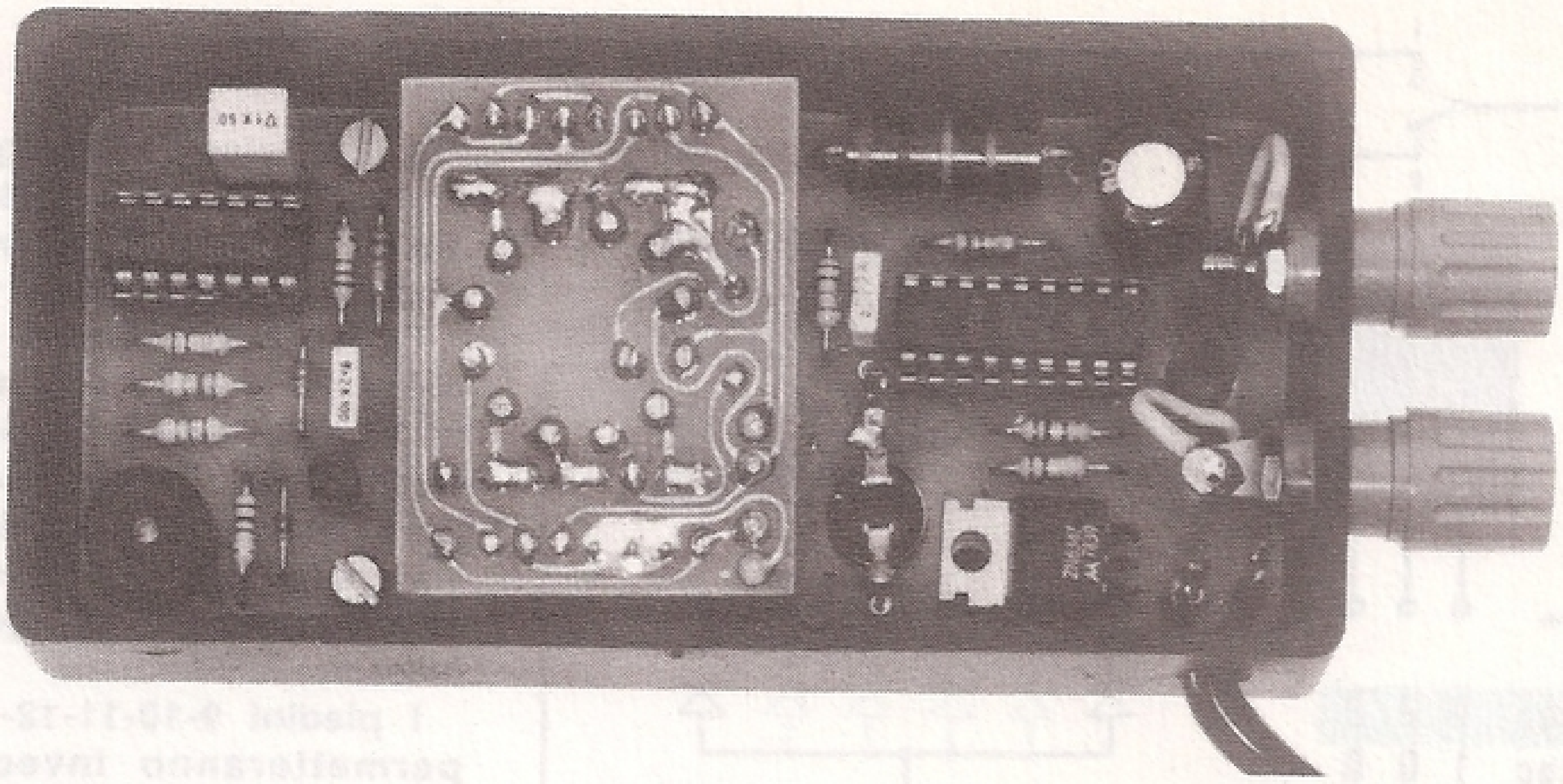


Fig. 1 L'integrato SAB.0529 possiede al suo interno tutti gli stadi necessari per realizzare un preciso timer in grado di raggiungere un massimo di 31 ore e 30 minuti, più uno stadio sincronizzato per pilotare il gate di un SCR. Utilizzando tale integrato, potrete sempre modificare i nostri circuiti per adattarli alle vostre future esigenze.



Anche se non possedete un toaster, prima di sentenziare che questo progetto non può interessarvi, leggete l'intero articolo e conoscerete come utilizzare l'integrato SAB.0529, per realizzare altri tipi di temporizzatori, programmabili da un minimo di un secondo ad un massimo di 31 ore e 30 minuti.

BRUCIARE i TOAST

rilevato un errore di pochi secondi.

L'eccitazione del gate del triac risulta sincronizzata con la frequenza di rete attraverso un "rivelatore di zero" (chiamato comunemente "zero-crossing") contenuto all'interno dell'integrato in grado, fra l'altro, di compensare automaticamente eventuali componenti induttive del carico applicato. In questo modo vengono drasticamente ridotti i disturbi generati dall'eccitazione del triac sulla frequenza di rete a 220 volt, o provocati dallo sfasamento fra corrente e tensione nel carico.

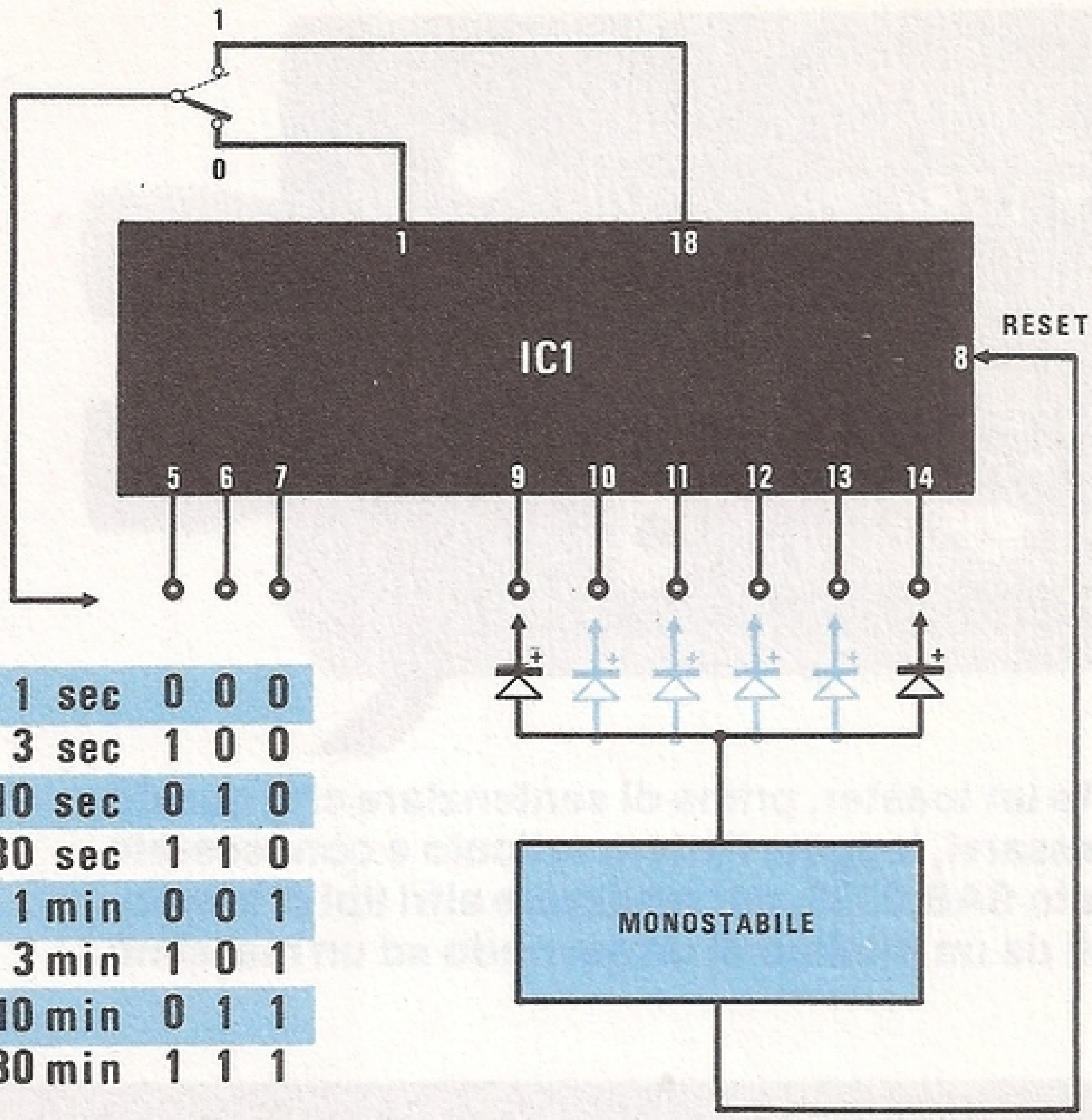
La corrente erogata dall'integrato in uscita (piedino 16) per eccitare il gate del triac, si aggira intorno ai 100 milliamper, quindi, si riescono ad eccitare tranquillamente anche triac "duri".

Come è chiaramente visibile in fig.1, all'interno dell'integrato SAB.0529 troviamo, oltre allo stadio di alimentazione, uno stadio composto da divisori programmabili, un circuito antirimbalzo per il comando di start, uno stadio sincronizzato di conteggio e di reset automatico, un rigeneratore d'impulsi per squadrare e ripulire il segnale a 50 Hz estratto dalla frequenza di rete, uno stadio finale di potenza per pilotare il gate di un triac, un circuito di "zero-crossing" per la sincronizzazione di tale segnale di pilotaggio e tre commutatori elettronici per selezionare diverse frequenze come "base dei tempi" per i divisori programmabili; quindi, anche se apparentemente questo **"solo ed unico"** integrato è costoso, occorre rammentare che realizzare lo stesso schema con tutti gli integrati presenti all'interno di questo unico contenitore, oltre ad occupare uno spazio eccessivo, verrebbe a costare cinque volte di più.

Passando alla fig. 2, a destra troviamo i tre piedini dei TEMPI BASE (piedini 5-6-7), con sotto riportata questa tabella:

Piedini	5	6	7
1 secondo	0	0	0
3 secondi	1	0	0
10 secondi	0	1	0
30 secondi	1	1	0
1 minuto	0	0	1
3 minuti	1	0	1
10 minuti	0	1	1
30 minuti	1	1	1

Collegando questi piedini al **positivo** (stato logico 1) o alla **massa** (stato logico 0), secondo il codi-



1 sec	0	0	0
3 sec	1	0	0
10 sec	0	1	0
30 sec	1	1	0
1 min	0	0	1
3 min	1	0	1
10 min	0	1	1
30 min	1	1	1

Fig. 2 Coloro che vogliono sfruttare questo integrato per altre applicazioni, dovranno ricordarsi quanto segue:

Collegando i piedini 5-6-7 come vedesi nella tabella di sinistra, si ottiene il tempo MINIMO di BASE. Inserendo su ogni piedino un normale deviatore è possibile partire da 1 secondo per raggiungere il massimo di 30 minuti.

I piedini 9-10-11-12-13-14 permetteranno invece di PROGRAMMARE un incremento di 0-1-2-3-4-5-6 ..... fino a 32 secondi o minuti, partendo sempre dal tempo minimo impostato sui piedini 5-6-7.

ce sopraindicato, programmeremo il "minimo incremento" possibile fra un tempo e l'altro e, di conseguenza, anche il "tempo minimo" di base, sotto al quale non sarà possibile scendere, ma che potremo invece aumentare sfruttando gli altri sei piedini 9-10-11-12-13-14 dei TEMPI PROGRAMMABILI.

Precisiamo subito che il piedino da collegare al positivo, lo dovremo cortocircuitare con una qualsiasi pista che faccia capo al piedino 18 e quello da collegare a massa, invece, con una qualsiasi pista che faccia capo al **piedino 1** di questo stesso integrato.

Così facendo, ricordando la configurazione interna del SAB.0529 riportata in fig. 1, si agisce in pratica sui tre commutatori elettronici presenti all'interno di tale integrato in modo da ottenere, a seconda delle diverse combinazioni, la frequenza minima di base, che verrà poi applicata alla catena di divisori programmabili.

Ritornando alla fig. 2, vicino ai piedini per i TEMPI PROGRAMMABILI, troveremo riportati i seguenti fattori di moltiplicazione:

piedino 9 = x1
piedino 10 = x2
piedino 11 = x4
piedino 12 = x8
piedino 13 = x16
piedino 14 = x32

ELENCO COMPONENTI LX.709

R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
R2 = 15.000 ohm 1/4 watt
R3 = 100 ohm 1/4 watt
R4 = 120.000 ohm 1/4 watt
R5 = 22.000 ohm 2 watt
R6 = 15.000 ohm 1/4 watt
R7 = 2,2 megaohm 1/4 watt
R8 = 10.000 ohm 1/4 watt
R9 = 100.000 ohm 1/4 watt
R10 = 56.000 ohm 1/4 watt
R11 = 4.700 ohm 1/4 watt
R12 = 10.000 ohm 1/4 watt
R13 = 10 ohm 1/4 watt
C1 = 220 mF elettr. 25 volt
C2 = 22.000 pF poliestere
C3 = 1 mF poliestere
C4 = 8.200 pF poliestere
DS1 = 1N.4007
DS2-DS19 = 1N.4148
TR1 = PNP tipo BC.328
TRC1 = triac tipo 2N.6347
IC1 = SAB.0529
IC2 = CD.4001
P1 = pulsante
S1 = commutatore 1 via 12 pos.
SOUD. = capsula Souducer

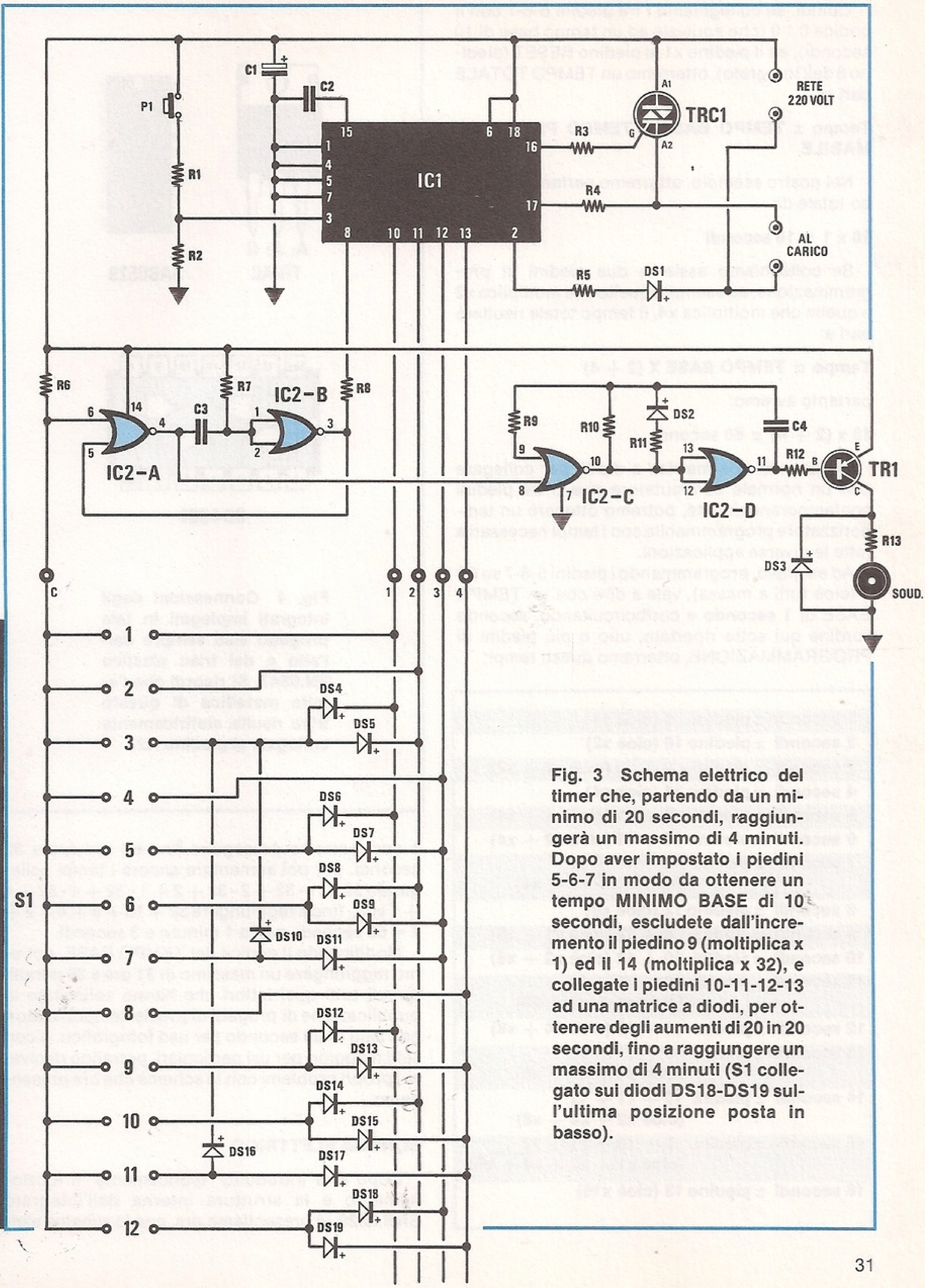


Fig. 3 Schema elettrico del timer che, partendo da un minimo di 20 secondi, raggiungerà un massimo di 4 minuti. Dopo aver impostato i piedini 5-6-7 in modo da ottenere un tempo MINIMO BASE di 10 secondi, escludete dall'incremento il piedino 9 (moltiplica x 1) ed il 14 (moltiplica x 32), e collegate i piedini 10-11-12-13 ad una matrice a diodi, per ottenere degli aumenti di 20 in 20 secondi, fino a raggiungere un massimo di 4 minuti (S1 collegato sui diodi DS18-DS19 sull'ultima posizione posta in basso).

Quindi, se colleghiamo i tre piedini 5-6-7 con il codice 0 1 0 (che equivale ad un tempo base di 10 secondi), ed il piedino x1 al piedino RESET (piedino 8 dell'integrato), otterremo un TEMPO TOTALE pari a:

Tempo = TEMPO BASE x TEMPO PROGRAMMABILE

Nel nostro esempio, otterremo pertanto un tempo totale di:

10 x 1 = 10 secondi

Se colleghiamo assieme due piedini di programmazione, ad esempio quello che moltiplica x2 e quello che moltiplica x4, il tempo totale risulterà pari a:

Tempo = TEMPO BASE X (2 + 4)

pertanto avremo:

10 x (2 + 4) = 60 secondi

Utilizzando una **matrice a diodi**, per collegare con un normale commutatore due o tre piedini contemporaneamente, potremo ottenere un temporizzatore programmabile con i tempi necessari a tutte le diverse applicazioni.

Ad esempio, programmando i piedini 5-6-7 su 0 0 0 (cioè tutti a massa), vale a dire con un TEMPO BASE di **1 secondo** e cortocircuitando, secondo l'ordine qui sotto riportato, uno o più piedini di PROGRAMMAZIONE, otterremo questi tempi:

1 secondo	**= piedino 9**	**(cioè x1)**
2 secondi	**= piedino 10**	**(cioè x2)**
3 secondi	**= piedini 9 + 10**	**(cioè x1 + x2)**
4 secondi	**= piedino 11**	**(cioè x4)**
5 secondi	**= piedini 9 + 11**	**(cioè x1 + x4)**
6 secondi	**= piedini 10 + 11**	**(cioè x2 + x4)**
7 secondi	**= piedini 9 + 10 + 11**	**(cioè x1 + x2 + x4)**
8 secondi	**= piedino 12**	**(cioè x8)**
9 secondi	**= piedini 9 + 12**	**(cioè x1 + x8)**
10 secondi	**= piedini 10 + 12**	**(cioè x2 + x8)**
11 secondi	**= piedini 9 + 10 + 12**	**(cioè x1 + x2 + x8)**
12 secondi	**= piedini 11 + 12**	**(cioè x4 + x8)**
13 secondi	**= piedini 9 + 11 + 12**	**(cioè x1 + x4 + x8)**
14 secondi	**= piedini 10 + 11 + 12**	**(cioè x2 + x4 + x8)**
15 secondi	**= piedini 9 + 10 + 11 + 12**	**(cioè x1 + x2 + x4 + x8)**
16 secondi	**= piedino 13**	**(cioè x16)**

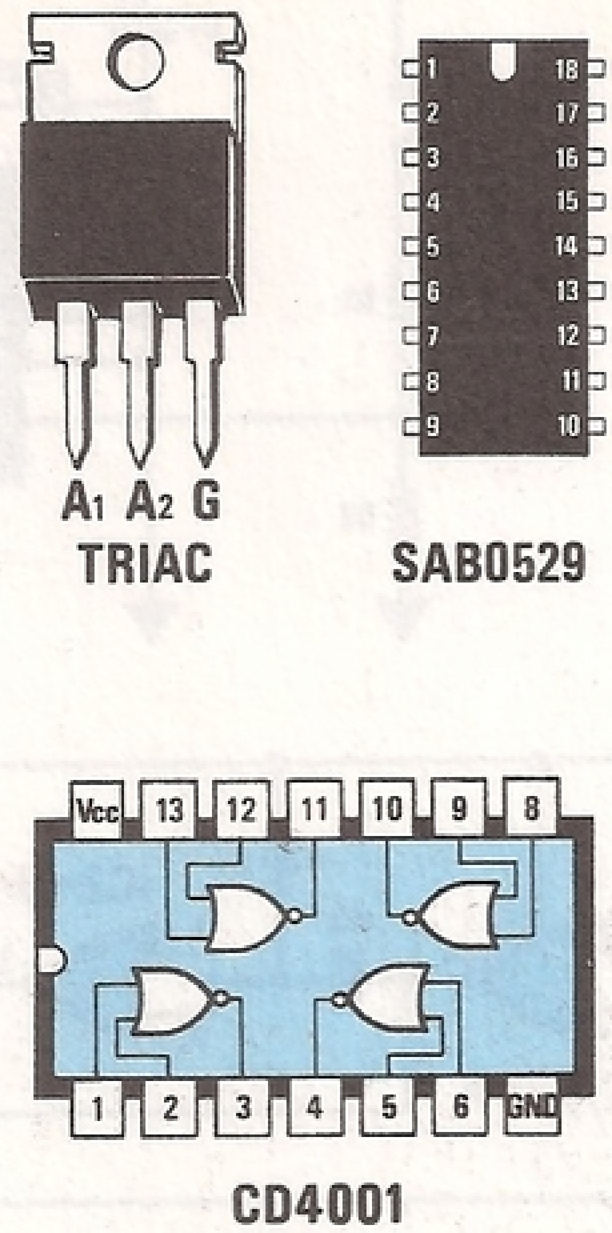


Fig. 4 Connessioni degli integrati impiegati in tale progetto visti sempre dall'alto e del triac plastico 2N.6347. Si ricordi che l'aletta metallica di questo triac risulta elettricamente collegata al piedino A2.

e così potremo proseguire fino ad arrivare a 32 secondi, per poi aumentare ancora i tempi collegando 32 + 1 - 32 + 2 - 32 + 2 + 1 - 32 + 4 - 32 + 4 + 1 ecc., fino a raggiungere 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 63 secondi, pari a 1 minuto e 3 secondi.

Modificando il codice del TEMPO BASE, potremo raggiungere un massimo di **31 ore e 30 minuti**, quindi tutti quei lettori che hanno sollecitato la pubblicazione di progetti di precisi temporizzatori con salti di un secondo per uso fotografico, o con salti maggiori per usi particolari, potranno risolvere i propri problemi con lo schema che ora presentiamo.

SCHEMA ELETTRICO

Dopo aver introdotto "teoricamente" il funzionamento e la struttura interna dell'integrato SAB.0529, vi presentiamo ora, con lo schema elet-

trico riportato in fig. 3, un'applicazione di questo integrato per mezzo della quale potrete temporizzare direttamente un toaster e dalla quale, inoltre, potrete trarre spunto per altre vostre applicazioni, sfruttando anche le stesse soluzioni circuitali da noi adottate.

Questo schema elettrico, infatti, vi dimostrerà, in pratica, come sia possibile ottenere, con una matrice a diodi, il collegamento singolo ed in parallelo dei piedini relativi ai TEMPI PROGRAMMABILI utilizzando un normale commutatore rotativo, per ricavare così un preciso timer che, con **salti di 20 in 20 secondi**, raggiunga un tempo massimo di 4 minuti.

Sarà anche interessante notare come, aggiungendo un secondo integrato C/Mos tipo CD.4001, un transistor ed una piccola capsula Souducer, sia possibile disporre di una nota acustica che ci avvisa che il tempo da noi prefissato è scaduto.

Precisiamo che anche non inserendo nella presa del "timer" alcun apparecchio utilizzatore (cioè toaster, lampade, ecc.), premendo il tasto START il temporizzatore svolgerà ugualmente la sua funzione e, raggiunto il tempo prefissato, "suonerà", per cui, programmando per tempi diversi il TIME BASE, potremo utilizzare questo stesso circuito come timer per la cottura di altri cibi, per controllare il forno a gas, ecc.

Unico inconveniente di questo progetto è quello di risultare collegato direttamente alla rete dei 220 volt quindi, una volta alimentato, NON DOVREMO ASSOLUTAMENTE toccare nessun componente, nè alcuna pista del circuito stampato, per non ricevere una sgradevole scarica elettrica.

Raccomandiamo pertanto di racchiudere il tutto entro un mobile plastico o in legno, in modo da evitare drasticamente qualsiasi possibilità di contatto fra noi ed i componenti sotto tensione presenti nel circuito.

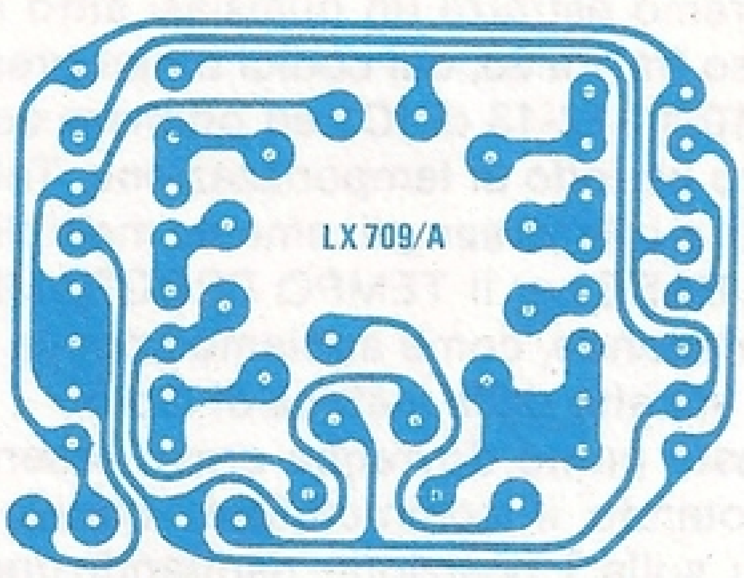


Fig. 5 In alto il circuito stampato a grandezza naturale sul quale troverà posto il commutatore rotativo a 12 posizioni 1 via e tutti i diodi della matrice come indicato in fig. 8. Il perno filettato di questo commutatore andrà infilato nel foro centrale del circuito stampato LX.709, e quindi fissato con il suo dado.

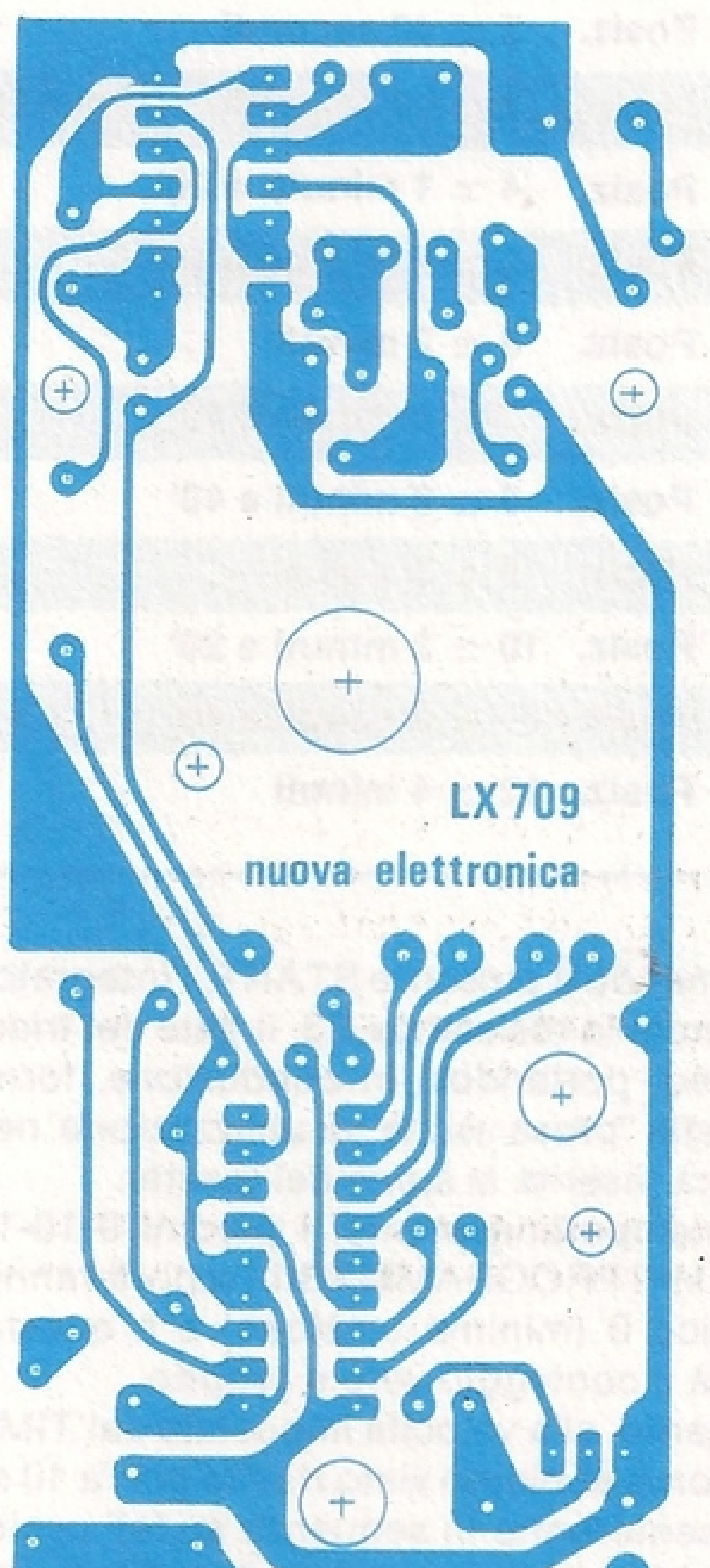


Fig. 6 Di lato il circuito stampato base riportato a grandezza naturale, sul quale troveranno posto tutti i componenti, come potrete chiaramente vedere in fig. 7. I cerchi visibili in tale circuito con al centro un +, sono dei fori utili per inserire il pulsante P1, il commuttatore S1, la vite di fissaggio per il triac e per il mobile plastico.

Dello schema elettrico riportato in fig. 3 conoscete ormai tutti i segreti, infatti, tralasciando per ora lo stadio relativo al triac e al C/Mos, saprete già perchè abbiamo collegato i piedini 5-7 al piedino 1 (Massa) corrispondente allo stato logico 0 dell'integrato IC1 e il piedino 6 al piedino 18 (positivo) corrispondente allo stato logico 1), ottenendo così un CODICE BASE di:

5-6-7 pari a 0 1 0

vale a dire un tempo base **"minimo"** di **10 secondi**.

Controllando i PIEDINI DI PROGRAMMAZIONE, noterete ancora che non abbiamo utilizzato il piedino 9 = x1 e 14 (x32) dato che, interessandoci dei salti di 20 in 20 secondi, partiremo direttamente dal piedino 10 = x2.

Con la matrice di diodi da noi inserita, per ogni posizione del commutatore otterremo questi precisi tempi:

Posiz.	**1 = 20 secondi**
Posiz.	**2 = 40 secondi**
Posiz.	**3 = 60 secondi = 1 minuto**
Posiz.	**4 = 1 minuto e 20'**
Posiz.	**5 = 1 minuto e 40'**
Posiz.	**6 = 2 minuti**
Posiz.	**7 = 2 minuti e 20'**
Posiz.	**8 = 2 minuti e 40'**
Posiz.	**9 = 3 minuti**
Posiz.	**10 = 3 minuti e 20'**
Posiz.	**11 = 3 minuti e 40'**
Posiz.	**12 = 4 minuti**

Premendo il pulsante START, l'integrato ecciterà, tramite la resistenza R3, il gate del triac e quest'ultimo, portandosi in conduzione, fornirà tensione alla "presa uscita" di utilizzazione, nella quale andrà inserita la spina del toaster.

Contemporaneamente, i piedini 9-10-11-12-13 dei TEMPI PROGRAMMABILI si porteranno a livello logico 0 (minima tensione) e a questo punto inizierà il conteggio vero e proprio.

Pertanto, alla velocità impostata dal TIME BASE che, come abbiamo visto risulta pari a 10 secondi, si presenteranno in sequenza su tali uscite, tutti i codici binari dei numeri da 1 a 63, generati dai divisori programmabili contenuti all'interno di IC1.

Attraverso la matrice di diodi collegata fra tali uscite ed il commutatore rotativo S1, alcuni di questi codici verranno prelevati e verificati e quando il codice binario corrisponderà al numero impostato sulla matrice, il conteggio verrà bloccato ed il triac si diseccriterà.

Vediamo un esempio: supponiamo di aver posizionato il commutatore S1 su 5 e di avviare il conteggio. Nello schema elettrico di fig. 3 noterete che i due diodi DS6 e DS7 risultano collegati rispettivamente ai piedini 10 e 12 di IC1, per cui, come già abbiamo visto, il numero corrispondente a questo terminale del commutatore, sarà semplicemente la somma di due fattori di divisione così prelevati e cioè: sul **piedino 10** il **numero 2** e sul **piedino 12** il **numero 8** e quindi, in totale, avremo il **numero 10**.

Pertanto, ricordando la formula riportata precedentemente per calcolare il tempo totale, avremo:

Tempo = TEMPO BASE x TEMPO PROGRAMMABILE

che perciò sarà:

10 sec. x 10 = 100 sec = 1 minuto e 40 sec.

Analogamente, seguendo questo stesso principio, potremo estrarre un qualsiasi altro numero, compreso fra 1 e 63, dai codici binari presenti sui piedini 10-11-12-13 di IC1 ed ottenere così qualsiasi altro periodo di temporizzazione. Tale periodo infatti, si otterrà semplicemente moltiplicando il TEMPO BASE per il TEMPO PROGRAMMABILE che corrisponde, come abbiamo appena visto, al numero estratto dalla matrice di diodi.

A questo punto dovrebbe ormai essere chiaro che, ruotando il commutatore rotativo S1, ad esempio, sulla 3ª posizione, risultando questo collegato ai piedini 10 ed 11 tramite i diodi DS4 e DS5, otterremo un ciclo di temporizzazione pari a **10 x (4 + 2) = 60 secondi**, mentre ruotandolo sulla 8ª posizione, risultando ora collegato il solo piedino 13, il ciclo di temporizzazione risulterà di 10 x 16 = 160 secondi, cioè **2 minuti e 40 secondi**.

Come noterete, il cursore di questo commutatore risulta collegato al piedino 6 del nand IC2/A e perciò, fino a quando non verrà riconosciuto il numero impostato sulla matrice di diodi, tale piedino verrà mantenuto da questa a livello logico 0.

Quando il piedino o i piedini dei TEMPI DI PROGRAMMAZIONE collegati come abbiamo visto al commutatore S1, si porteranno a livello logico 1, i diodi della matrice risulteranno polarizzati inversamente e perciò non potranno più cortocircuitare a massa il piedino 6 di IC2/A che, tramite la resistenza di polarizzazione R6, si porterà a livello logico 1.

Poichè questo nor, assieme al secondo siglato IC2/B, forma un monostabile, sul piedino di uscita 3 di IC2/B sarà presente un impulso positivo della durata di circa 2 secondi, che, raggiungendo il piedino di RESET (vedi piedino 8 di IC1), toglierà la

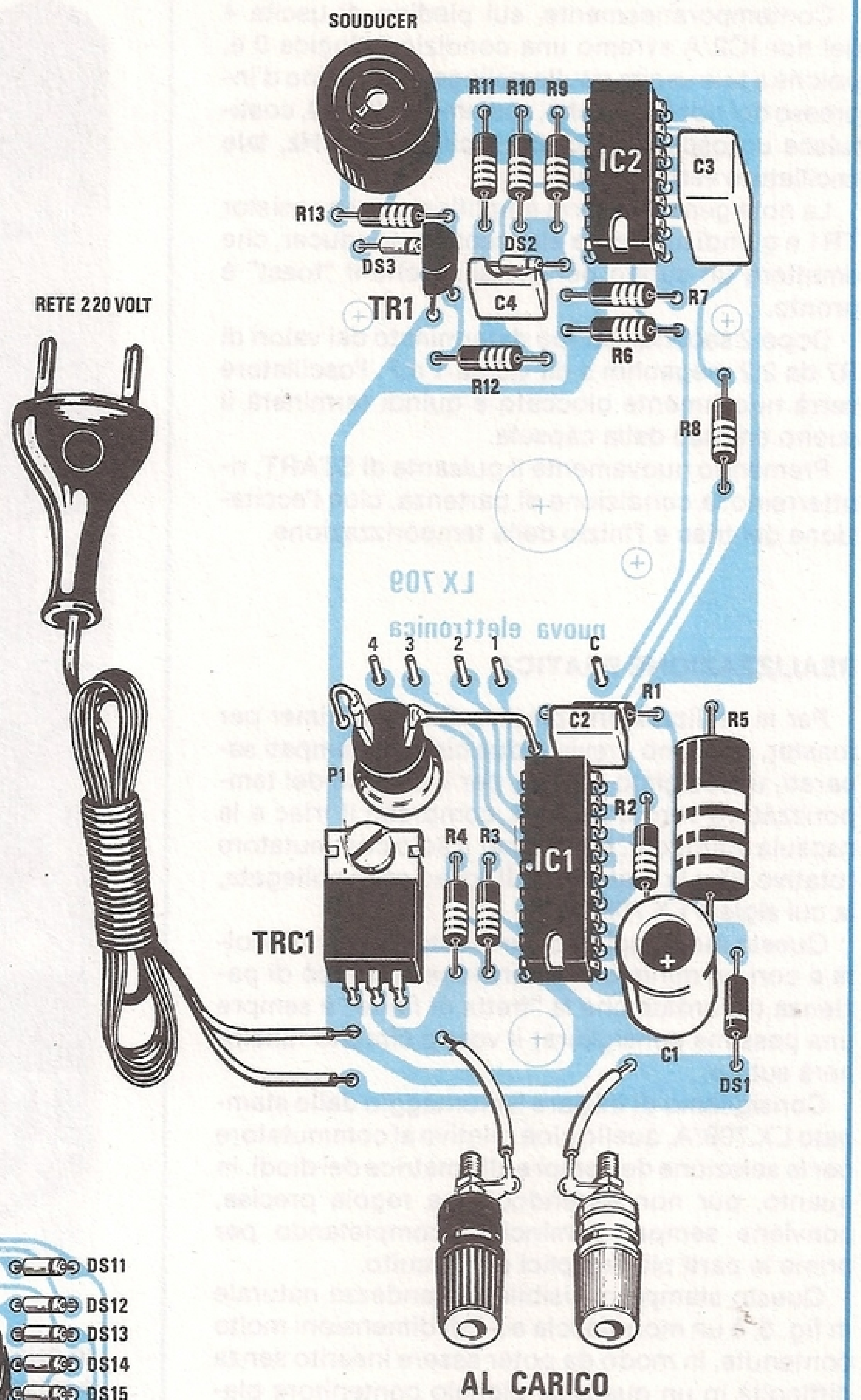


Fig. 7 Schema pratico di montaggio del circuito base LX.709. I cinque terminali posti al centro, indicati con 4-3-2-1 e C, andranno collegati ai cinque fili che riportano lo stesso numero, presenti sul circuito stampato del commutatore rotativo (vedi fig. 8).

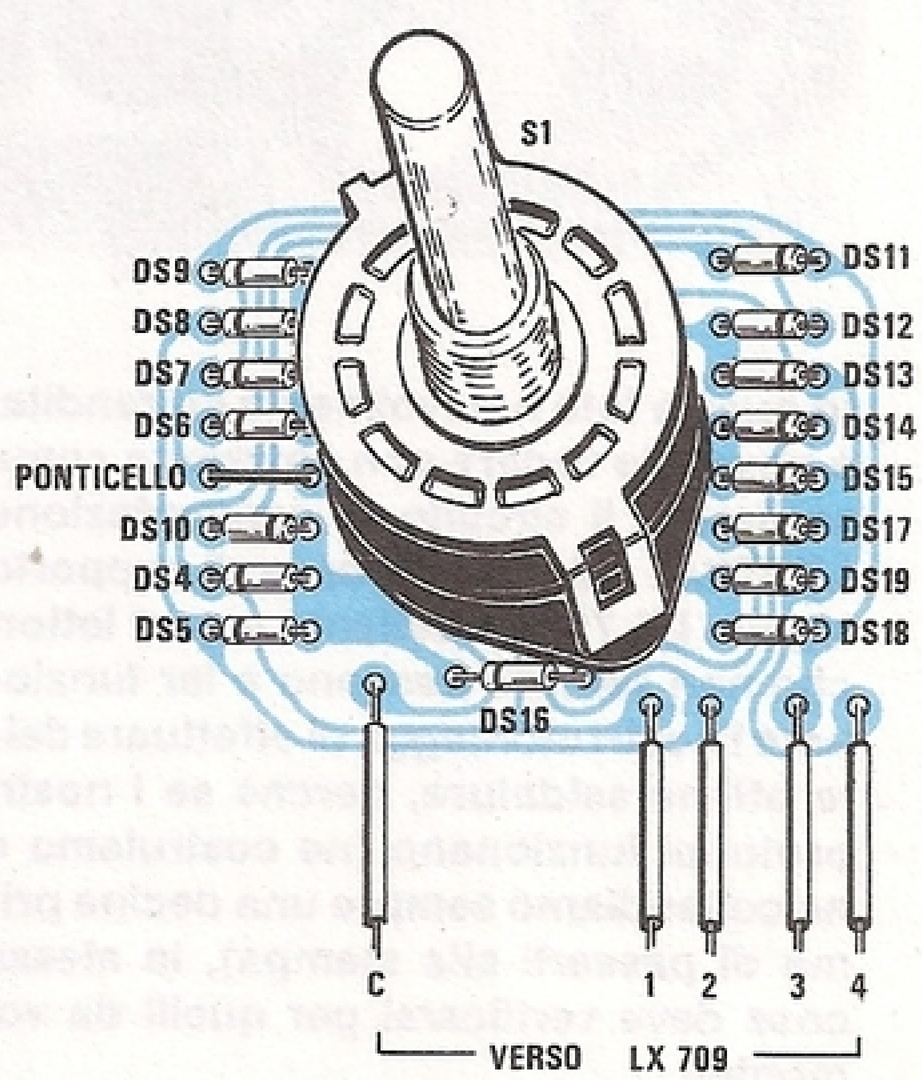


Fig. 8 Schema pratico di montaggio del circuito di commutazione dei tempi. Si raccomanda di non invertire la polarità dei diodi e di inserire il ponticello posto tra DS6 e DS10 visibile sul lato sinistro.

tensione di eccitazione sul gate del triac e quindi provocherà lo spegnimento del toaster.

Contemporaneamente, sul piedino di uscita 4 del nor IC2/A avremo una condizione logica 0 e, poichè a tale uscita risulta collegato il piedino d'ingresso del nor IC2/C che, assieme ad IC2/D, costituisce un oscillatore di BF a circa 2.000 Hz, tale oscillatore verrà attivato.

La nota generata verrà amplificata dal transistor TR1 e quindi applicata alla capsula souducer, che emetterà un suono per avvisarci che il "toast" è pronto.

Dopo 2 secondi, tempo determinato dai valori di R7 da 2,2 megaohm e da C3 da 1 mF, l'oscillatore verrà nuovamente bloccato e quindi terminerà il suono emesso dalla capsula.

Premendo nuovamente il pulsante di START, riotterremo la condizione di partenza, cioè l'eccitazione del triac e l'inizio della temporizzazione.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per la realizzazione pratica di questo timer per toaster, abbiamo previsto due circuiti stampati separati, uno, siglato LX.709, per il circuito del temporizzatore vero e proprio, compreso il triac e la capsula souducer, ed uno per il solo commutatore rotativo S1 e la matrice di diodi ad esso collegata, la cui sigla è LX.709/A.

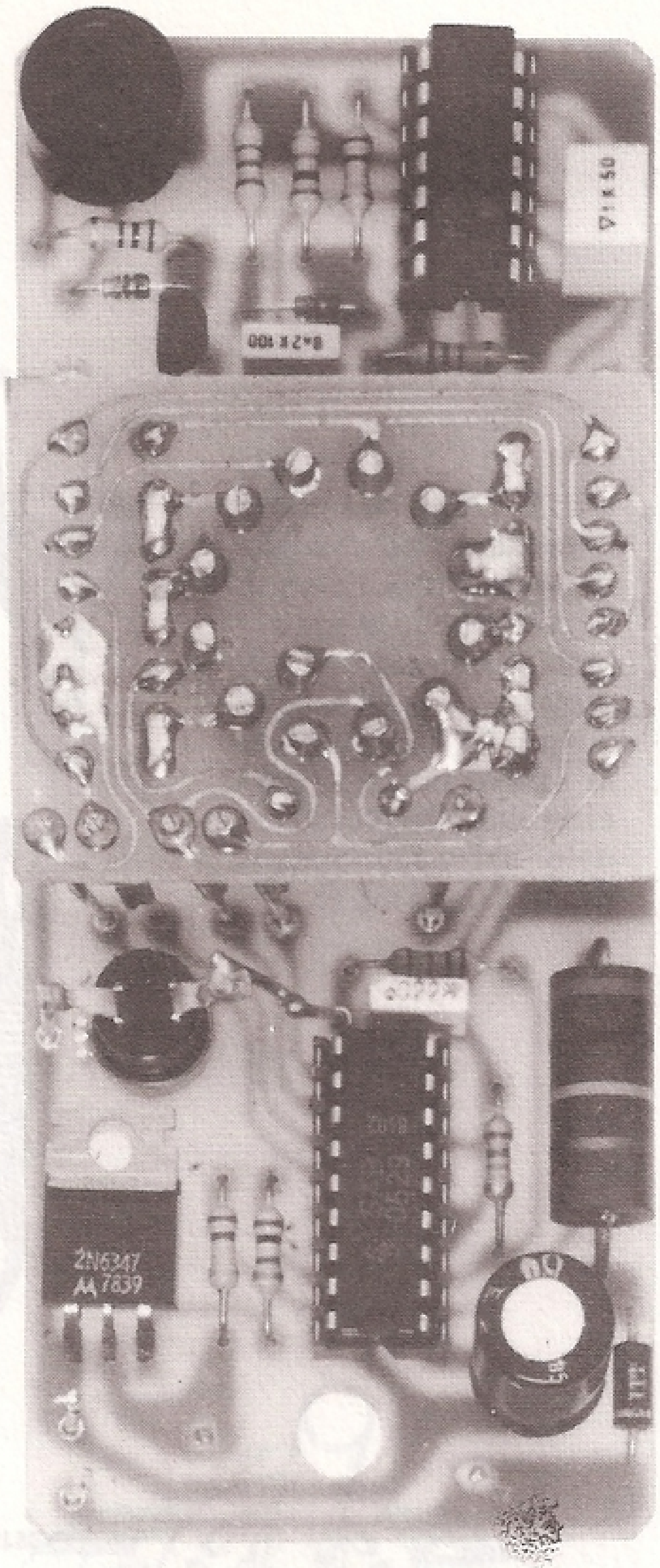
Questo montaggio non presenta alcuna difficoltà e con un minimo di attenzione ed un pò di pazienza (ricordate che la "fretta di finire" è sempre una pessima consigliera) il vostro circuito funzionerà subito.

Consigliamo di iniziare il montaggio dallo stampato LX.709/A, quello cioè relativo al commutatore per la selezione dei tempi e alla matrice dei diodi, in quanto, pur non essendoci una regola precisa, conviene sempre cominciare completando per prime le parti più semplici del circuito.

Questo stampato, visibile a grandezza naturale in fig. 5, è un monofaccia ed è di dimensioni molto contenute, in modo da poter essere inserito senza difficoltà in un qualsiasi piccolo contenitore plastico.

Come chiaramente visibile in fig. 8, su tale stampato è presente un ponticello che dovrete subito eseguire utilizzando uno spezzone di filo di rame nudo, quindi inserite, seguendo la stessa disposizione indicata in figura, tutti i diodi al silicio necessari a formare la matrice.

Pur dovendo inserire in totale 15 diodi, non dovreste incontrare alcuna difficoltà nel rispettare per ognuno di essi l'esatta polarità, in quanto, ad eccezione dei diodi DS10 e DS16, andranno tutti innestati rivolgendo la fascetta di riferimento verso il bordo esterno dello stampato.



In questa foto notevolmente ingrandita, è possibile vedere con chiarezza come va fissato il circuito di commutazione LX.709/A sul circuito base di supporto siglato LX.709. Ripetiamo a quei lettori che non sempre riescono a far funzionare i nostri montaggi, di effettuare delle ottime saldature, perchè se i nostri prototipi funzionano (ne costruiamo e ne collaudiamo sempre una decina prima di passarli alla stampa), la stessa cosa deve verificarsi per quelli da voi montati.

Per terminare questo stampato, dovrete ora inserire il commutatore rotativo S1 da 12 posizioni - 1 via, cercando di montarlo esattamente verticale rispetto alla superficie dello stampato e di non creare, con un eccesso di stagno, dei cortocircuiti fra le piste adiacenti.

Dopo aver verificato che tutto il montaggio è corretto, potrete passare al secondo circuito, siglato LX.709, su cui troveranno posto tutti gli altri componenti del circuito.

Inserite e saldate per primi i due zoccoli per gli integrati IC1 ed IC2, quindi tutte le resistenze, compresa quella da 2 watt siglata R5, ed i diodi, controllando, per quest'ultimi, che la fascetta di riferimento presente sul loro involucro risulti rivolta come chiaramente visibile nel disegno del montaggio pratico riportato in fig. 6.

Saldate poi i 3 condensatori al poliestere ed il condensatore elettrolitico C1, rivolgendo il terminale positivo di quest'ultimo verso l'uscita per la presa del carico.

Fatto questo, potrete inserire la capsula del souducer, il transistor TR1, per il quale la parte piana dell'involucro dovrà risultare rivolta verso il bordo esterno dello stampato, poi il triac TRC1, appoggiando la parte metallica del suo involucro sulla superficie dello stampato e, dopo averne saldato i terminali, fissandolo con la vite ed il dado che troverete all'interno del kit.

Per terminare il montaggio di questo secondo stampato, non vi resta ora che saldare i due terminali di collegamento per la presa di rete, i cinque terminali per la interconnessione con il circuito LX.709/A del commutatore rotativo e della matrice di diodi ed infine i due terminali necessari per collegare al circuito il pulsante di START.

Quest'ultimo, come risulta ben visibile nel disegno del montaggio pratico riportato in fig. 7, dovrà essere inserito con la parte superiore del pulsante rivolta verso il lato dello stampato sul quale avete eseguito le saldature e fissato allo stampato stesso con il dado e la rondella forniti assieme al pulsante.

Successivamente, utilizzando due piccoli spezzoni di filo isolato in plastica, salderete ai rispettivi terminali dello stampato i suoi contatti, ripiegandoli leggermente in modo che, richiudendo lo stampato in un qualsiasi contenitore plastico, questi non ostacolino la chiusura del coperchio.

Giunti a questo punto, potrete riprendere lo stampato LX.709/A e, capovolgendolo, inserire il perno filettato del commutatore rotativo all'interno del foro presente al centro del circuito principale, fissandolo a questo con un dado e posizionandolo in modo che la linguetta che sporge dalla base di appoggio del commutatore si innesti nel foro ad essa destinato.

Così facendo, i terminali di interconnessione fra i due stampati verranno a trovarsi in corrispondenza gli uni degli altri, per cui, flettendoli leggermente con un paio di pinzette, potrete facilmente eseguire queste ultime connessioni saldando direttamente fra loro i corrispondenti terminali dei due stampati.

Avendo così completato tutto il circuito, potrete ora inserire nei due zoccoli i due intergrati IC1 ed IC2, rivolgendo per ciascuno la tacca di riferimento come visibile in fig. 7 e verificando che tutti i piedini risultino correttamente inseriti all'interno della propria sede.

Prima di fornire tensione al circuito, ricontrollate un'ultima volta tutto il montaggio, osservando le saldature con una lente di ingrandimento, in modo da eliminare eventuali piccoli cortorcuiti provocati da un eccesso di stagno fra due piste adiacenti o fra due piedini di un integrato, perchè, visto che in questo circuito è presente direttamente la tensione di rete, anche un piccolissimo ponticello di stagno potrebbe provocare gravi danni, mettendo il tutto fuori uso.

Prima di concludere, vorremmo accennare brevemente al contenitore. Le dimensioni di tutto il circuito sono state da noi stabilite in modo da poter inserire il progetto all'interno di una scatola di plastica, come chiaramente visibile nella foto del prototipo a realizzazione ultimata, che servirà sia da contenitore, che da isolamento per il circuito.

Questo contenitore potrete acquistarlo separatamente, oppure provvedere diversamente utilizzando qualche altra scatola già in vostro possesso, purchè sempre di plastica o di legno, sulla quale dovrete eseguire i fori per far fuoriuscire il perno del commutatore rotativo, il pulsante di start, il filo per l'ingresso della tensione di rete a 220 volt e le due boccole di uscita per la presa del carico, a cui dovrete collegare la spina del toaster.

Consigliamo quindi, qualunque sia la scatola da voi utilizzata, di inserire il circuito nel suo contenitore prima di provarlo, in modo da evitare qualunque contatto fra voi ed il circuito, quando quest'ultimo verrà collegato alla presa di rete.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il materiale visibile nelle fig. 7 e 8 (sempre completo di circuito stampato), con l'aggiunta degli zoccoli per gli integrati, di un mobile plastico, di una manopola, del cordone di alimentazione ..... L. 30.000

Il circuito stampato base LX.709 .... L. 2.000

Il circuito stampato di commutazione LX.709/A .... L. 700

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

Trasmettere in FM significa disporre di una maggiore fedeltà di riproduzione, eliminare il QRM causato da tutte quelle emittenti che sovraffollano tale gamma ed anche incontrare, via etere, nuovi OM che hanno deciso di lavorare sui 21 MHz esclusivamente in modulazione di frequenza.

Per trasmettere in FM occorre soltanto acquistare un ricetrasmettitore, collegare ad esso un'antenna, quindi prendere in mano il microfono ed iniziare a lanciare il proprio CQ.

Niente di più semplice insomma, almeno in apparenza: se non che, chiedete al negoziante il prezzo di un ricetrasmettitore sui 21 MHz in FM e certamente rimarrete sbalorditi per la sua esosità.

Considerato che realizzare un trasmettitore in FM è molto semplice e che per eseguire la sua taratura non occorre alcuna sofisticata strumentazione, siamo certi che quando vi sentirete dire:

-"Ma come modula bene questo TX, di che marca è ?"-

TRASMETTITORE in FM

sapere che ne siete gli artefici, avendolo totalmente montato con le vostre mani, sarà per voi un motivo di grandissima soddisfazione.

E poichè per ottenere un completo ricetrasmettitore è necessario anche un ricevitore in FM, abbiamo pensato di presentare su questo stesso numero un ricevitore da abbinare a questo trasmettitore.

Possiamo infine aggiungere che lo stesso schema, (sia del trasmettitore che del ricevitore), può essere utilizzato anche per realizzare un ricetrasmettitore in FM per la gamma 27 o 28 MHz, sostituendo semplicemente un quarzo. Se poi desiderate incrementare la potenza da noi ottenuta, sarà sufficiente applicare sull'uscita un qualsiasi lineare in FM e raggiungere così con estrema semplicità i 20 - 25 watt.

La caratteristiche principali di questo trasmettitore possono essere così riassunte:

Tensione di alimentazione	**12 - 15 volt**
Corrente massima assorbita	**300-350 mA**
Max deviazione FM	**6 KHz**
Potenza in antenna	**2 watt**
Frequenza lavoro	**21,4 MHz**
Impedenza uscita antenna	**52 ohm**

SCHEMA ELETTRICO

Poichè molti giovani saranno attratti da questo progetto e subito ne tenteranno la realizzazione, lo descriveremo in modo semplice e comprensibile, ben sapendo che per essi questo sarà il "primo" montaggio che tenteranno in alta frequenza.

Partendo dalla sinistra di tale schema elettrico, incontreremo subito la presa "ENTRATA", sulla quale dovremo applicare un microfono MAGNETICO, o ancor meglio PIEZOELETTRICO perchè più sensibile.

Il segnale di BF presente ai capi di tale microfono giungerà, tramite C3, sull'ingresso "non invertente" (piedino 3) dell'integrato IC1, un TL.081 equivalente al LF.351, o TL.071, per essere preamplificato.

Dal piedino di uscita 6 il segnale preamplificato verrà trasferito, tramite il condensatore C7, sulla base del transistor TR1, un normale BC.239 o BC.209, per una successiva amplificazione.

Il segnale di BF presente sul collettore giungerà, tramite l'impedenza JAF1, sul diodo varicap DV1, che, come sappiamo, è un "diodo" che possiede la caratteristica di modificare la propria capacità interna in funzione della tensione applicata ai suoi capi.

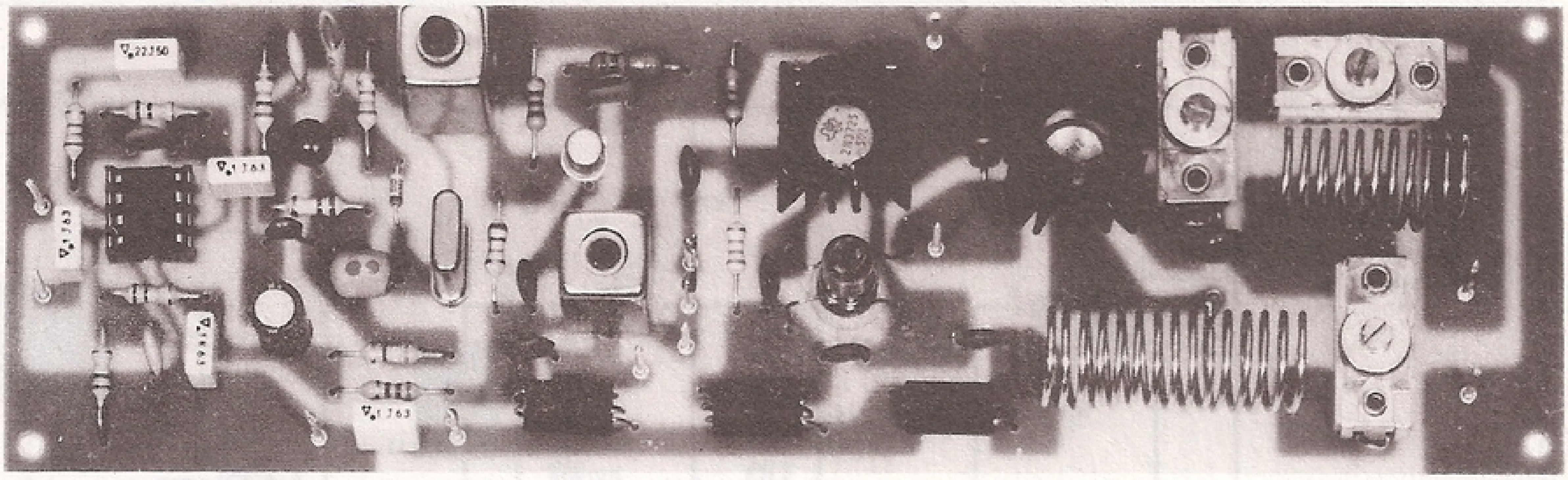
Poichè in tale progetto abbiamo impiegato un diodo varicap BB.329, specifichiamo quale capacità assumerà questo diodo applicandogli una tensione variabile da 0 a 12 volt:

0 volt = 38 pF di capacità
2 volt = 30 pF di capacità
4 volt = 22 pF di capacità
6 volt = 18 pF di capacità
8 volt = 14 pF di capacità
10 volt = 12 pF di capacità
12 volt = 10 pF di capacità

pertanto, in funzione dell'ampiezza del segnale di BF, riusciremo a modificare la capacità posta in serie al quarzo XTAL1, da un minimo di 10 pF ad un massimo di 38 pF.

Abbandoniamo per un istante il nostro schema elettrico e soffermiamoci su questa "capacità" posta in serie al quarzo.

Come vedesi in fig. 1, ponendo una capacità



Questo trasmettitore QRP da 2 watt in FM progettato per la gamma 21,4 MHz, può essere adattato per la gamma 27 o 28 MHz con la semplice sostituzione del quarzo. Potrete impiegare tale circuito come valido eccitatore per pilotare un qualsiasi lineare in FM ed ottenere così in uscita 20 o più watt.

per le gamme 21-27-30 MHz



Fig. 1 Ponendo in serie ad un qualsiasi quarzo un compensatore di piccola capacità è possibile "aumentare" la frequenza di oscillazione. Ruotando tale compensatore dal suo minimo al suo massimo riuscirete ad "aumentare" proporzionalmente la frequenza del quarzo.



Fig. 2 Ponendo in serie al quarzo una induttanza è possibile ottenere un effetto opposto, cioè "ridurre" la frequenza di oscillazione. Ruotando il nucleo ferromagnetico di questa induttanza riuscirete ad "abbassare" il valore della frequenza, cioè ad ottenere un effetto opposto alla capacità.

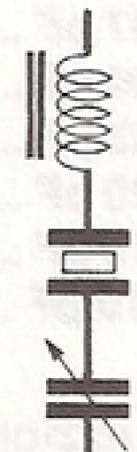


Fig. 3 Inserendo in un trasmettitore un quarzo sui 21.400 KHz e sapendo che la capacità posta in serie (diodo varicap) lo sposterà sui 21.403 KHz, inserendo dal lato opposto una induttanza variabile, agendo sul suo nucleo riuscirete a riportare la frequenza del quarzo sui 21.400 KHz.

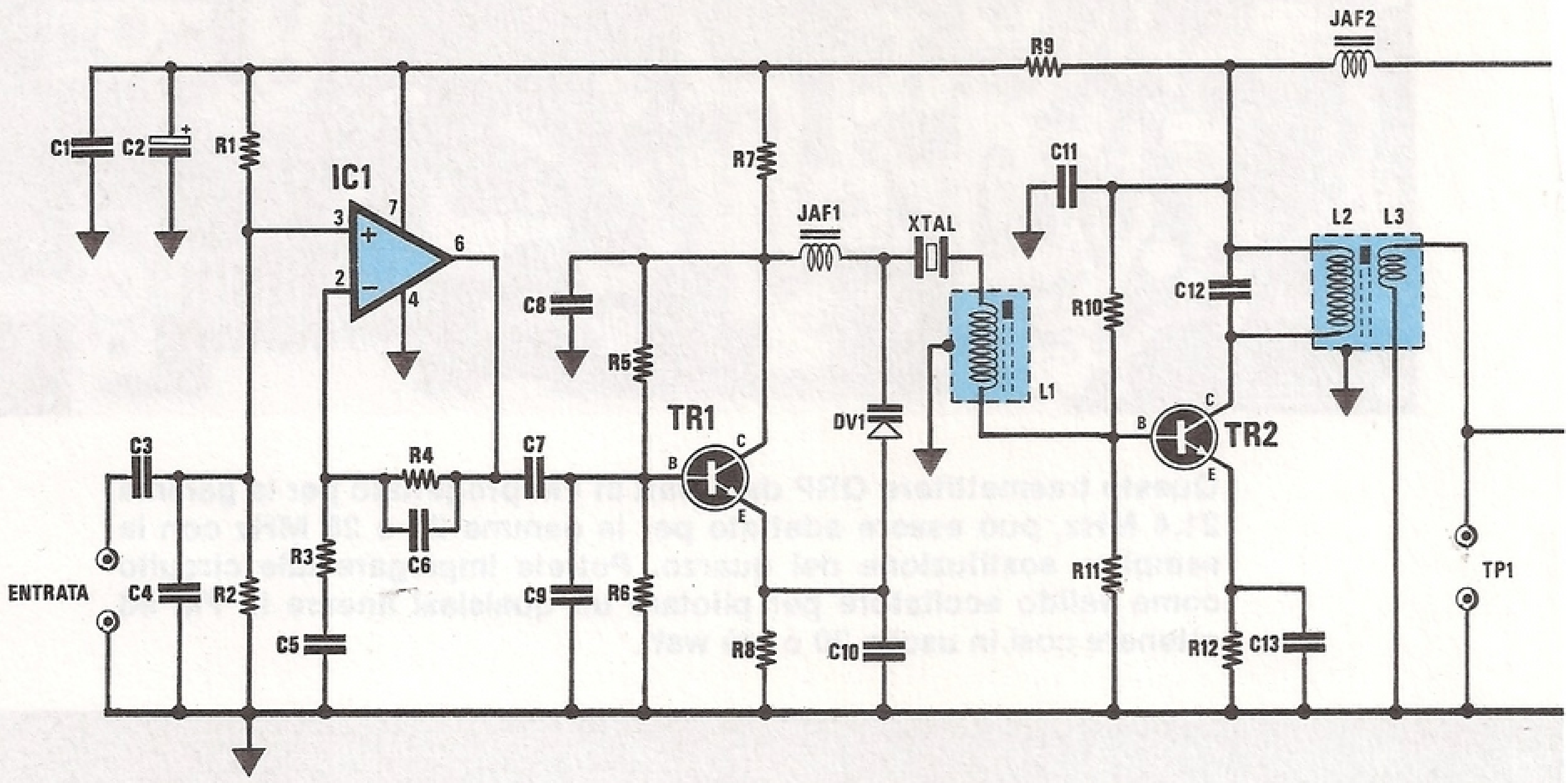


Fig. 4 Schema elettrico del trasmettitore. I terminali TP1 - TP2 ci servono per la taratura.

variabile in serie ad un quarzo si riuscirà a modificare la sua frequenza di oscillazione, pertanto, ammettendo di aver inserito nel trasmettitore un quarzo da 21.400.000 Hz (pari a 21,4 MHz) riusciremo a variare la sua frequenza come segue:

con 1 volt = 37 pF .... 21.400.000 Hz
con 2 volt = 30 pF .... 21.402.000 Hz
con 3 volt = 25 pF .... 21.403.300 Hz
con 5 volt = 20 pF .... 21.404.500 Hz
con 7 volt = 15 pF .... 21.405.800 Hz
con 12 volt = 10 pF .... 21.407.000 Hz

NOTA = Le variazioni qui riportate si ottengono in pratica solo con lo schema di fig. 3, adottando altri circuiti infatti non si raggiungono questi valori.

Come potrete notare, riducendo la capacità posta in serie al quarzo AUMENTA la frequenza, perciò volendo trasmettere sui 21.400.000 Hz saremmo costretti a fornire al diodo varicap una tensione FISSA di circa 1 volt; così facendo, quando a tale tensione addizioneremo quella fornita dal segnale sinusoidale di BF, se la SEMIONDA POSITIVA riuscirà a far salire la tensione sul diodo varicap, in modo che questo assuma una capacità di circa 20 pF, si otterrà una frequenza di 21.404.500 Hz, cioè uno spostamento di **4.500 Hz**, mentre la SEMIONDA NEGATIVA, non potendo scendere sotto gli 0 volt, sposterà la frequenza centrale di pochissimi Hertz.

In tale condizione avremo una modulazione in FM **asimmetrica**, che si tradurrà in una notevole distorsione.

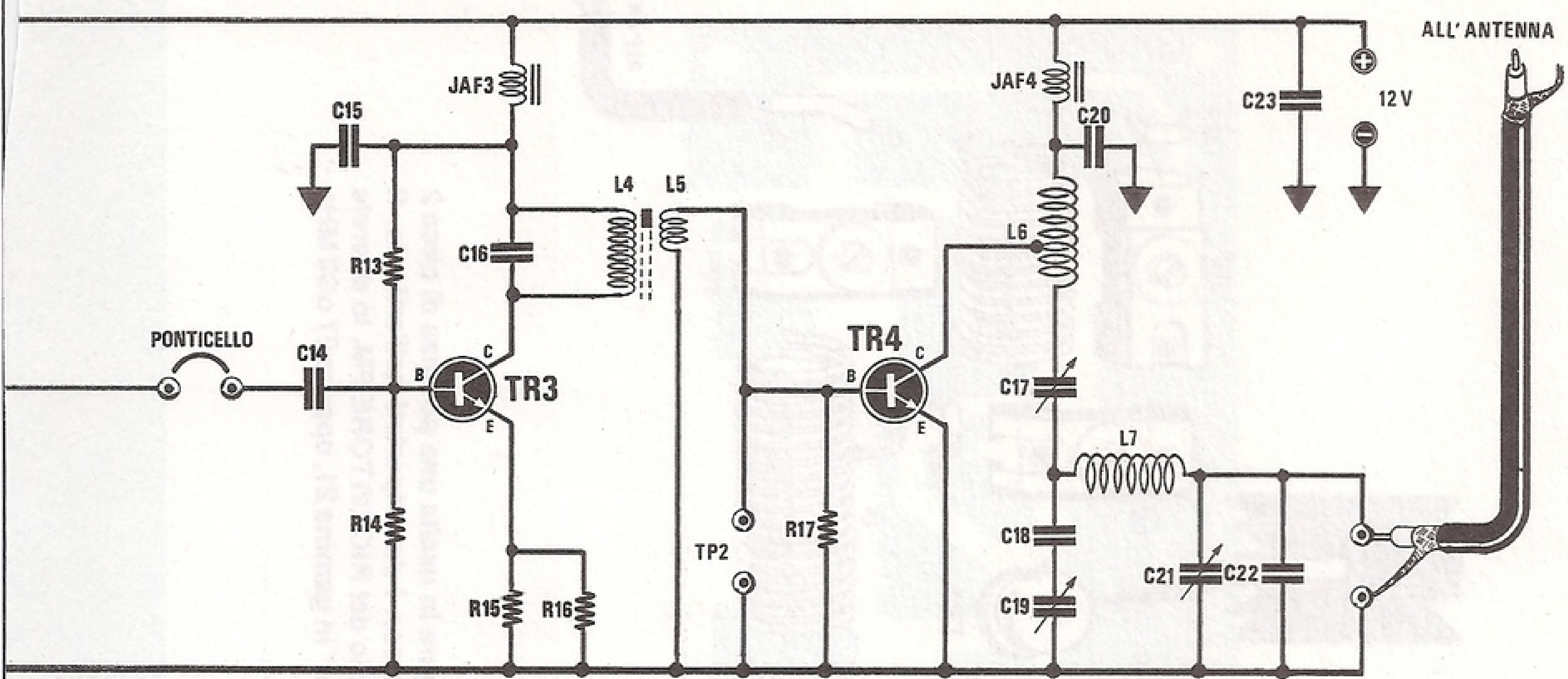
Per far sì che la deviazione in frequenza risulti perfettamente simmetrica, cioè **3.000 Hz** in meno in presenza della SEMIONDA NEGATIVA e **3.000 Hz** in più in presenza della SEMIONDA POSITIVA, dovremo fornire al diodo varicap una tensione di polarizzazione fissa di circa 5 volt, cioè applicare in serie al quarzo una capacità di circa 20 pF.

Così facendo, non trasmetteremo più sull'esatta frequenza del quarzo che risulta di 21.400.000 Hz, ma sui **21.403.300 Hz**, cioè 3,3 KHz al di sopra di essa.

Per riportare il quarzo sui 21.400.000 Hz, pur polarizzando il varicap con una tensione fissa di 5 volt, occorre applicargli in serie oltre alla capacità (vedi fig. 1), che determina un AUMENTO della frequenza, anche una INDUTTANZA, che determina un effetto opposto, cioè la DIMINUISCE (vedi fig. 2).

Ecco perchè nel nostro circuito troviamo applicato in serie al quarzo come vedesi in fig. 3, una CAPACITA' (costituita dal diodo varicap DV1) ed una INDUTTANZA variabile, siglata L1.

Modificando il valore in microhenry di tale bobina, inserendo o meno il nucleo ferromagnetico all'interno del suo supporto, riusciremo a far SCENDERE la frequenza da 21.403.300 Hz a 21.400.000 Hz o anche meno, compensando così l'effetto opposto del diodo varicap.



ELENCO COMPONENTI LX.720

R1 = 100.000 ohm 1/4 watt
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
R3 = 2.700 ohm 1/4 watt
R4 = 100.000 ohm 1/4 watt
R5 = 220.000 ohm 1/4 watt
R6 = 82.000 ohm 1/4 watt
R7 = 3.900 ohm 1/4 watt
R8 = 680 ohm 1/4 watt
R9 = 56 ohm 1/4 watt
R10 = 22.000 ohm 1/4 watt
R11 = 5.600 ohm 1/4 watt
R12 = 100 ohm 1/4 watt
R13 = 33.000 ohm 1/4 watt
R14 = 4.700 ohm 1/4 watt
R15 = 47 ohm 1/2 watt
R16 = 47 ohm 1/2 watt
R17 = 100 ohm 1/2 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 47 mF elettr.16 volt
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 1.000 pF a disco
C5 = 220.000 pF poliestere
C6 = 560 pF a disco
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 4.700 pF a disco
C9 = 1.000 pF a disco
C10 = 4.700 pF a disco
C11 = 10.000 pF a disco
C12 = 27 pF a disco
C13 = 22 pF a disco
C14 = 390 pF a disco
C15 = 10.000 pF a disco
C16 = 100 pF a disco
C17 = 10-180 pF compensatore
C18 = 270 pF a disco
C19 = 10-180 pF compensatore
C20 = 10.000 pF a disco
C21 = 10-180 pF compensatore
C22 = 100 pF a disco
C23 = 100.000 pF poliestere
L1 = vedi testo
L2-L3 = media frequenza
L4-L5 = vedi testo
L6 = vedi testo
L7 = vedi testo
JAF1 = impedenza 330 microHenry
JAF2 = impedenza VK 200
JAF3 = impedenza VK 200
JAF4 = impedenza VK 200
DV1 = diodo varicap BB.329
TR1 = NPN tipo BC.209
TR2 = NPN tipo 2N.2222
TR3 = NPN tipo 2N.3725
TR4 = NPN tipo 2N.3725
IC1 = TL.071 o TL.081
XTAL = quarzo 21,400 MHz

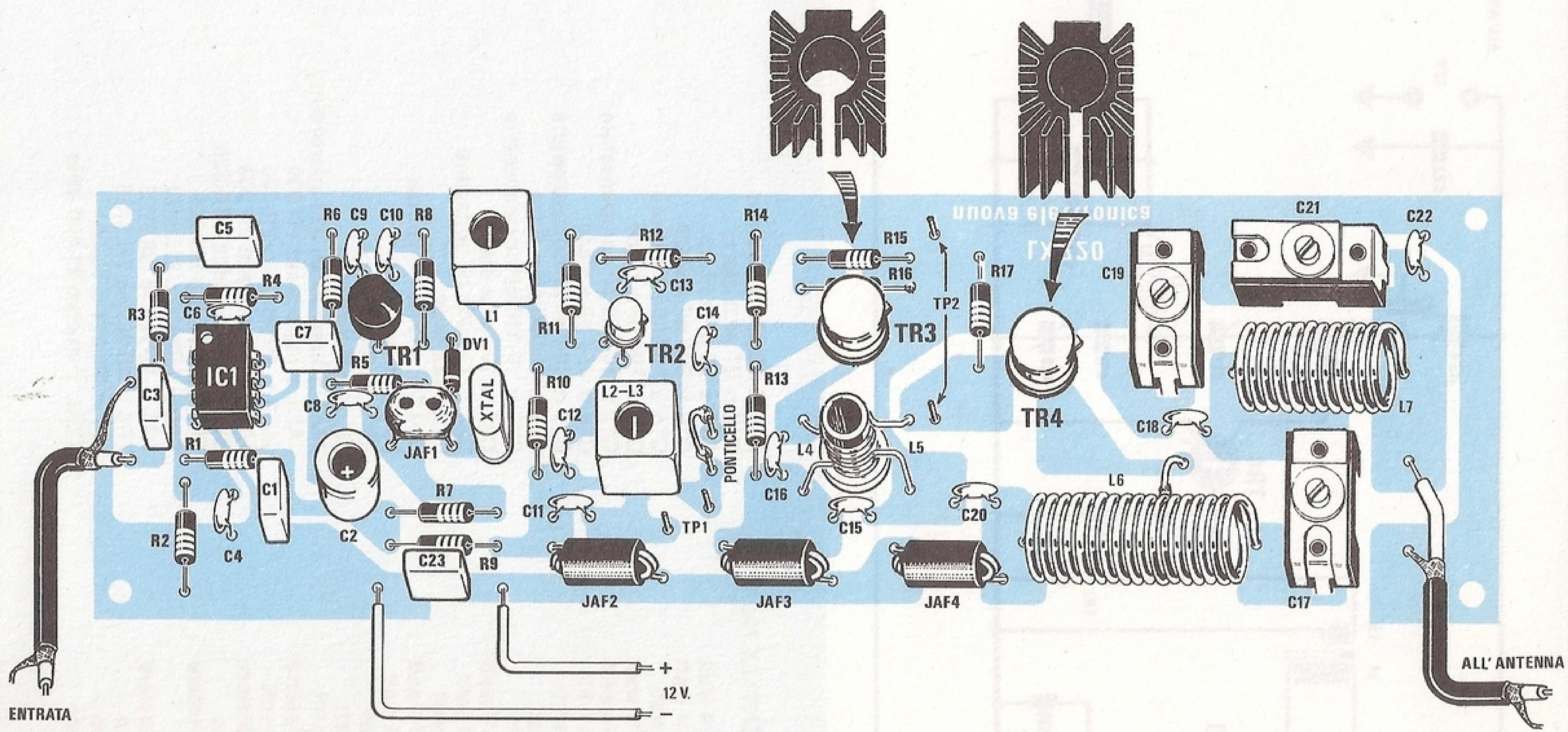


Fig. 5 Schema pratico di montaggio del trasmettitore FM in grado di erogare in uscita una potenza di circa 2 watt. Le bobine di sintonia L4/L5 e la L6 e L7 le dovrete autocostruire con i dati riportati nell'articolo. Il "ponticello" posto vicino alla bobina L2/L3, come spiegheremo nell'articolo del RICEVITORE FM, lo dovrete togliere per poter così avere a disposizione un "segnale AF modulato in FM" in gamma 21, oppure 27 o 30 MHz necessario alla sua taratura.

Ottenuta questa condizione, in presenza di un segnale di BF con un'ampiezza massima di 9 volt picco-picco, con la SEMIONDA NEGATIVA riusciremo ad abbassare la tensione di polarizzazione del diodo varicap dagli attuali 5,5 volt a 1 volt (5,5 -4,5 = 1), spostando così la frequenza da **21.400.000 Hz** a **21.397.000 Hz**, mentre, con la SEMIONDA POSITIVA riusciremo ad aumentare la tensione di polarizzazione, dagli attuali 5,5 volt a 10 volt (5,5 + 4,5 = 10), spostando così la frequenza da **21.400.000 Hz** a **21.403.000 Hz**.

Così facendo otterremo una deviazione **perfettamente simmetrica**, cioè **3.000 Hz** per la semionda positiva ed altrettanti **3.000 Hz** per quella negativa, per un totale di **6.000 Hz**.

Appurato come si riesca a modulare un quarzo in frequenza e a correggere la sua frequenza fondamentale, possiamo aggiungere che i due stadi successivi di tale trasmettitore sono solo dei semplici amplificatori di potenza AF, necessari per ricavare dai pochi milliwatt erogati dall'oscillatore i 2 watt finali da noi richiesti.

Dall'avvolgimento secondario L3, avvolto sullo stesso supporto di L2, preleveremo pertanto il segnale AF generato dall'oscillatore, che subito amplificheremo con il transistor TR3 e, successivamente, dall'avvolgimento secondario L5, avvolto sullo stesso supporto di L4, preleveremo questo segnale amplificato e lo riamplificheremo in potenza con il transistor TR4.

Come già ampiamente spiegato negli articoli "trasmettitori a transistor", l'ultimo problema che dovremo risolvere sarà quello di adattare l'impedenza d'uscita di quest'ultimo transistor all'impedenza caratteristica di 52 ohm del cavo coassiale, che utilizzeremo per trasferire il segnale AF all'antenna per essere irradiato.

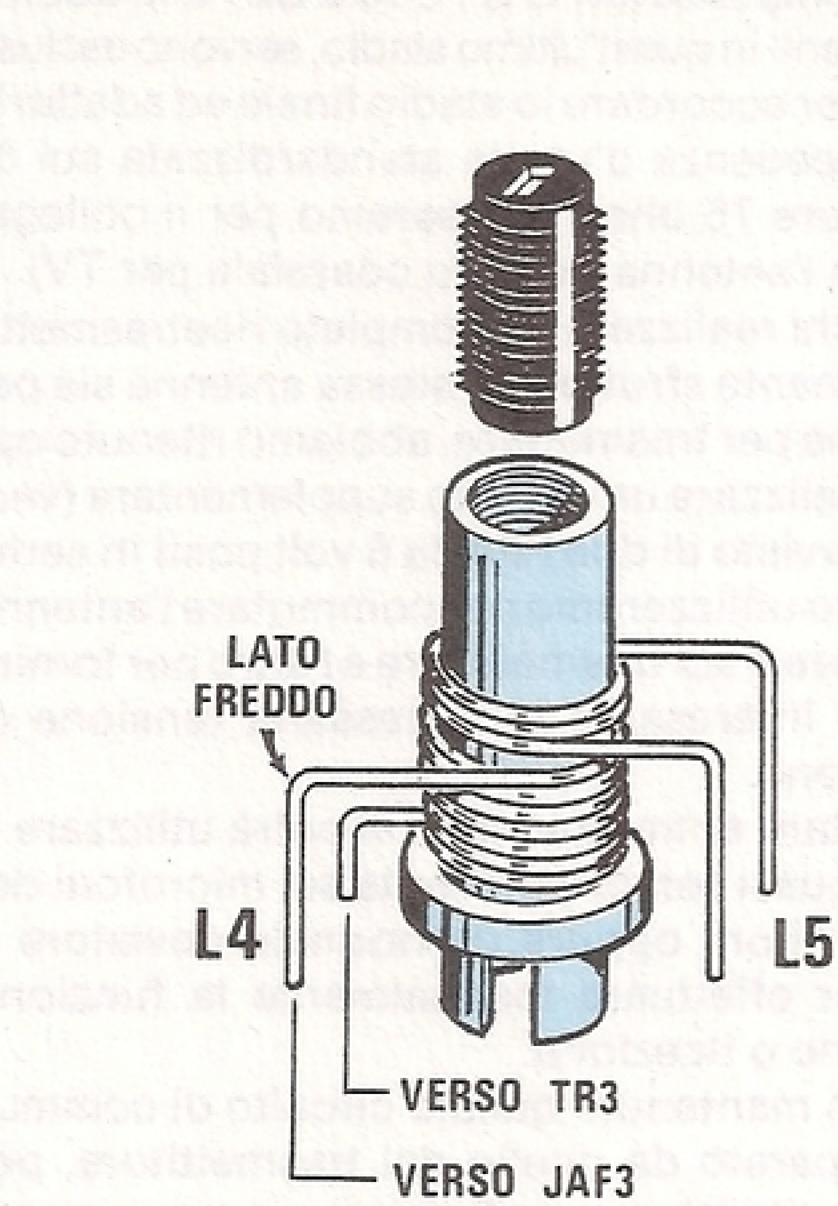


Fig. 6 Nell'avvolgere sopra al supporto plastico le due bobine L4 e L5 ricordatevi di collegare l'inizio dell'avvolgimento L4, posto in basso, al collettore di TR3 e la fine di tale avvolgimento all'impedenza JAF3. La L5 andrà avvolta sopra a L4 come visibile in figura. Se invertite l'inizio e la fine di L4, oltre ad incontrare delle difficoltà in fase di taratura non riuscirete ad ottenere la potenza dichiarata.

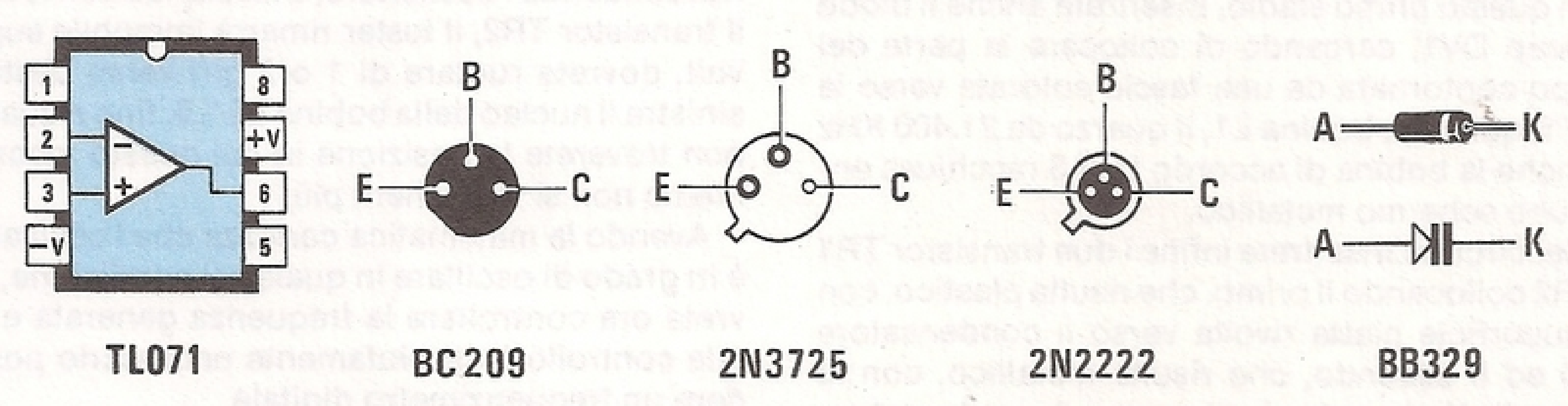


Fig. 7 Qui sopra vi riportiamo tutte le connessioni dei transistor viste dal basso, cioè dal lato in cui i terminali fuoriescono dal corpo. Il solo integrato TL.071 (sostituibile con il TL.081 o LF.351 o uA.771) è visto dall'alto. Per il diodo varicap, il lato del corpo contornato dalla fascia bianca è il terminale K (catodo) da rivolgere verso la JAF1 e l'XTAL.

Tutti i compensatori C17, C19 e C21 e le bobine L6-L7 presenti in quest'ultimo stadio, servono esclusivamente per accordare lo stadio finale ed adattarlo così all'impedenza d'uscita standardizzata sui 52 ohm (oppure 75 ohm, se useremo per il collegamento con l'antenna un cavo coassiale per TV).

Poichè chi realizzerà un completo ricetrasmettitore ovviamente sfrutterà la stessa antenna sia per ricevere che per trasmettere, abbiamo ritenuto opportuno realizzare un circuito supplementare (vedi fig. 8), provvisto di due relè da 6 volt posti in serie, di cui uno lo utilizzeremo per commutare l'antenna sul ricevitore o sul trasmettitore e l'altro per fornire al circuito interessato la necessaria tensione di alimentazione.

Per eccitare entrambi i relè, si potrà utilizzare il pulsante, quasi sempre presente sui microfoni dei ricetrasmettitori, oppure un normale deviatore a levetta, per effettuare manualmente la funzione trasmissione o ricezione.

Abbiamo mantenuto questo circuito di commutazione separato da quello del trasmettitore, per dare la possibilità a quanti volessero aggiungere un lineare di potenza di sfruttarlo anche per questo stadio supplementare.

REALIZZAZIONE PRATICA

Una volta in possesso del circuito stampato LX.720 potete inziare a montare, nella posizione visibile in fig. 5, lo zoccolo per l'integrato IC1, poi le resistenze e i condensatori relativi ai soli stadi costituiti da IC1-TR1-TR2.

È ovvio che nel montaggio dovrete anche inserire l'impedenza JAF2 e la resistenza R9 da 56 ohm, diversamente, la tensione di alimentazione non riuscirà a raggiungere questi due primi stadi.

Assieme a questi componenti dovrete inserire anche i condensatori siglati C1, C2, C11 e C23, necessari a disaccoppiare tutte le alimentazioni.

In questo primo stadio, inserirete anche il diodo varicap DV1, cercando di collocare la parte del corpo contornata da una fascia colorata verso la JAF1, quindi la bobina L1, il quarzo da 21.400 KHz e anche la bobina di accordo L2/L3 racchiusa entro uno schermo metallico.

Nel circuito inserirete infine i due transistor TR1 e TR2 collocando il primo, che risulta plastico, con la superficie piatta rivolta verso il condensatore C10 ed il secondo, che risulta metallico, con la tacca di riferimento rivolta verso il condensatore C13.

Prima di montare i successivi stadi preamplificatori (TR3-TR4), vi consigliamo di tarare lo stadio oscillatore, come ora vi spiegheremo.

TARATURA STADIO OSCILLATORE

Per tarare questo stadio vi consigliamo di costruire una piccola **sonda di carico** costituita, come vedesi in fig. 12, da cinque resistenze poste in parallelo da **270 ohm 1/2 watt**, un diodo al germanio, tre condensatori ceramici a disco e due impedenze di AF.

La sonda così realizzata sarà in grado di sopportare un carico massimo di 2,5 watt ed avrà una resistenza ohmmica di:

270 : 5 = 54 ohm

Se nello scegliere queste resistenze **ne selezionerete** cinque con valori leggermente inferiori ai 270 ohm, riuscirete ad ottenere esattamente **52 ohm**, comunque 2 ohm costituiscono una tolleranza che potrete tranquillamente trascurare.

Applicate questa sonda, sulla cui uscita avrete inserito un tester commutato sulla portata 2 volt in continua, direttamente sui terminali indicati TP1, che troverete nelle vicinanze delle due impedenze JAF2 e JAF3.

Se ora fornirete tensione al circuito, sulla sonda dovrete leggere:

1,5 volt circa con un normale tester a lancetta;
1,8 volt circa se utilizzerete un tester digitale.

Se il valore riscontrato risulterà inferiore, provate a ruotare il nucleo della bobina L2/L3 fino a raggiungere la tensione da noi indicata.

La presenza di questa tensione indica che l'oscillatore a quarzo funziona correttamente, però, per essere matematicamente certi di aver correttamente tarato la bobina L2/L3, provate a spegnere e a riaccendere il circuito e a toccare con le mani il corpo del transistor TR2, poi a rilasciarlo.

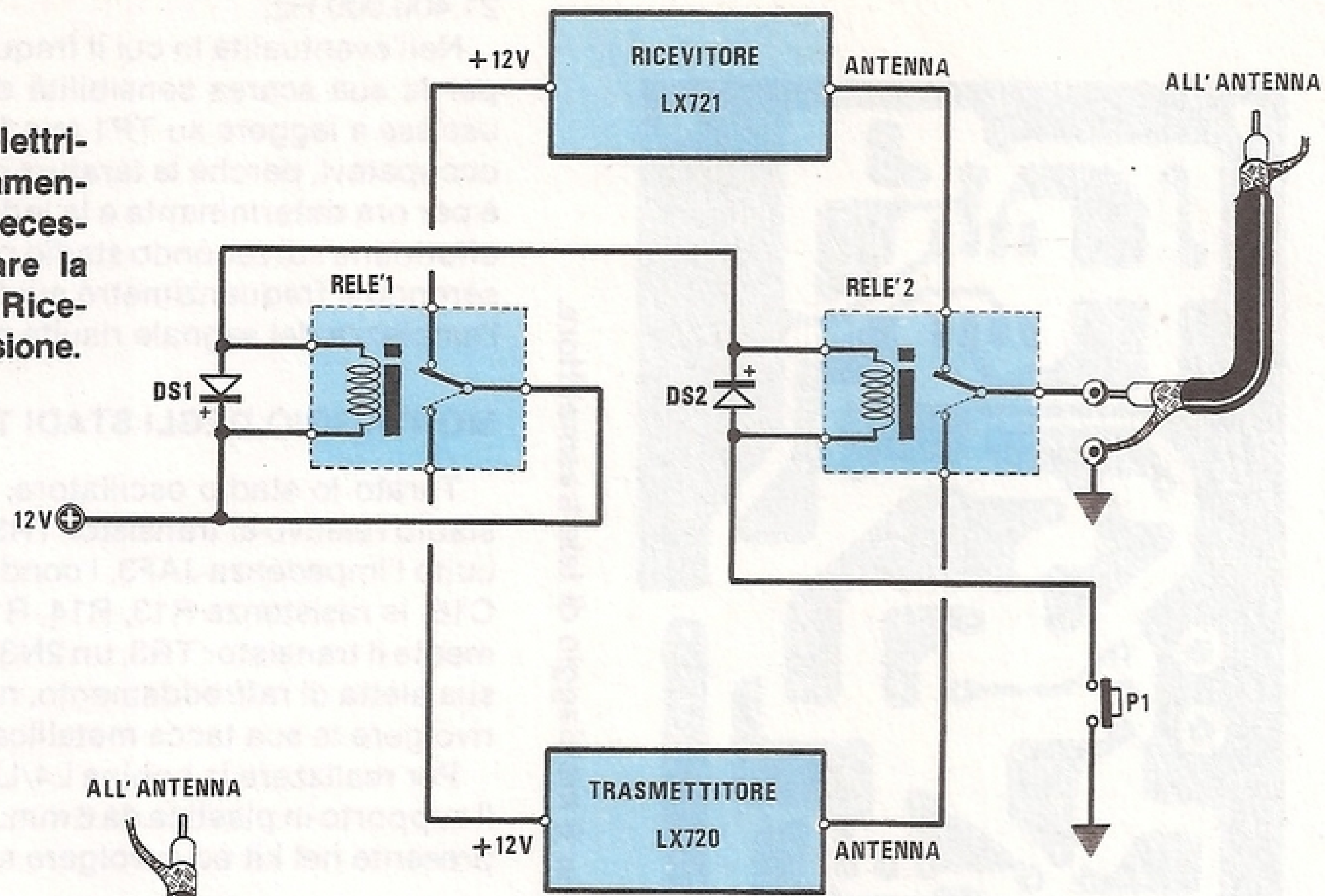
Così facendo, sul tester dovrete leggere sempre la stessa tensione (una differenza di pochi millivolt in più o in meno è del tutto normale); se invece riaccendendo l'oscillatore, o lasciando con le mani il transistor TR2, il tester rimarrà immobile sugli 0 volt, dovrete ruotare di 1 o 2 giri verso destra o sinistra il nucleo della bobina L2/L3, finò a quando non troverete la posizione in cui questo inconveniente non si verificherà più.

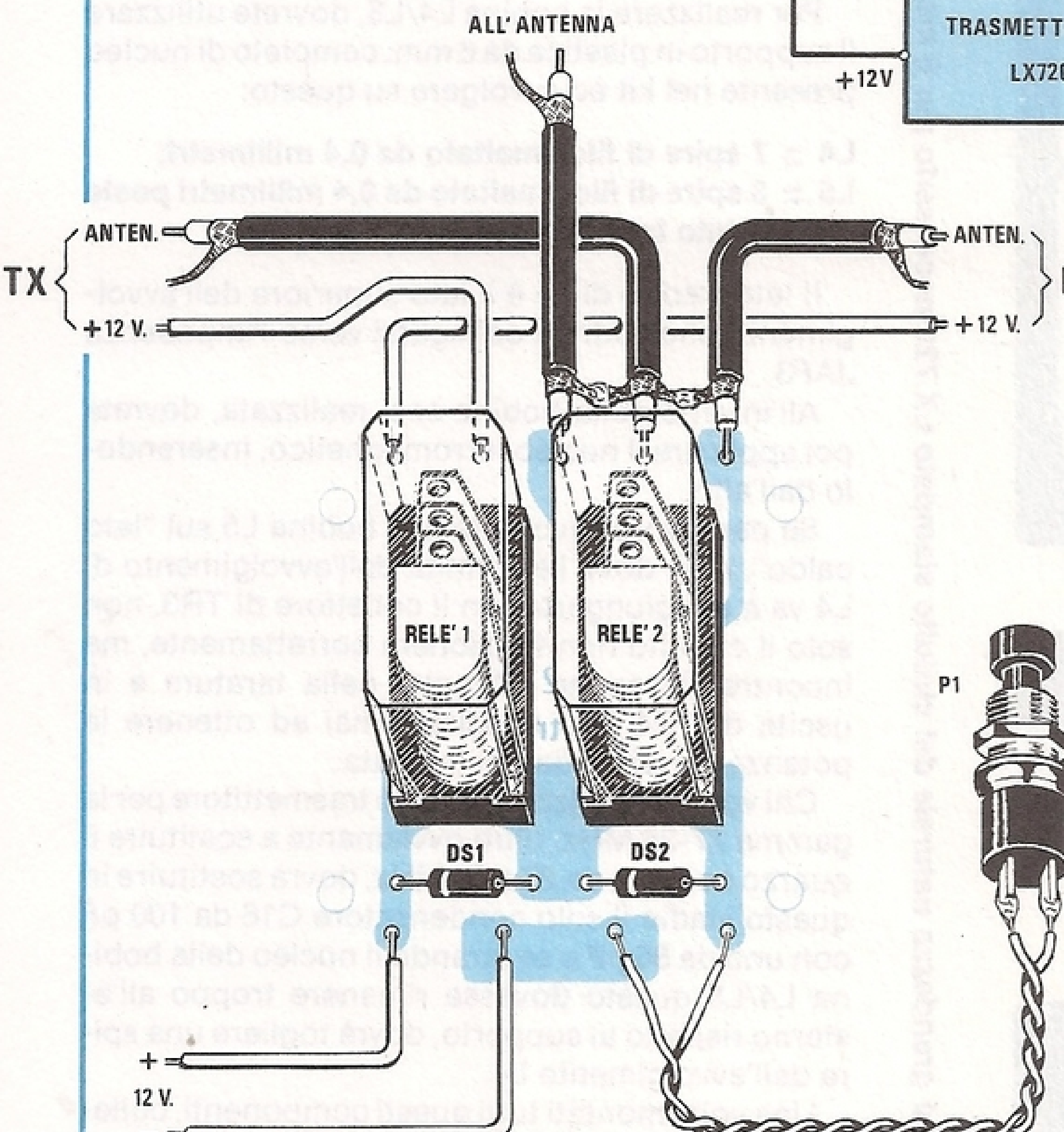
Avendo la matematica certezza che l'oscillatore è in grado di oscillare in qualsiasi condizione, dovrete ora controllare la frequenza generata e per tale controllo è assolutamente necessario possedere un frequenzimetro digitale.

Togliete dai terminali TP1 la vostra sonda ed in sua sostituzione inserite l'ingresso del frequenzimetro; poichè la frequenza non risulterà mai esattamente di 21.400.000 Hz, dovrete ruotare il nucleo della bobina L1 fino ad ottenere tale valore.

Qualche decina di hertz in più o in meno non sono determinanti, quindi, anche se otterrete 21.400.010 o 21.399.990, verrete ugualmente cap-

Fig. 8 Schema elettrico per il collegamento dei due relè necessari ad effettuare la commutazione Ricezione e Trasmissione.





Qui sotto la foto del progetto con i due relè già montati.

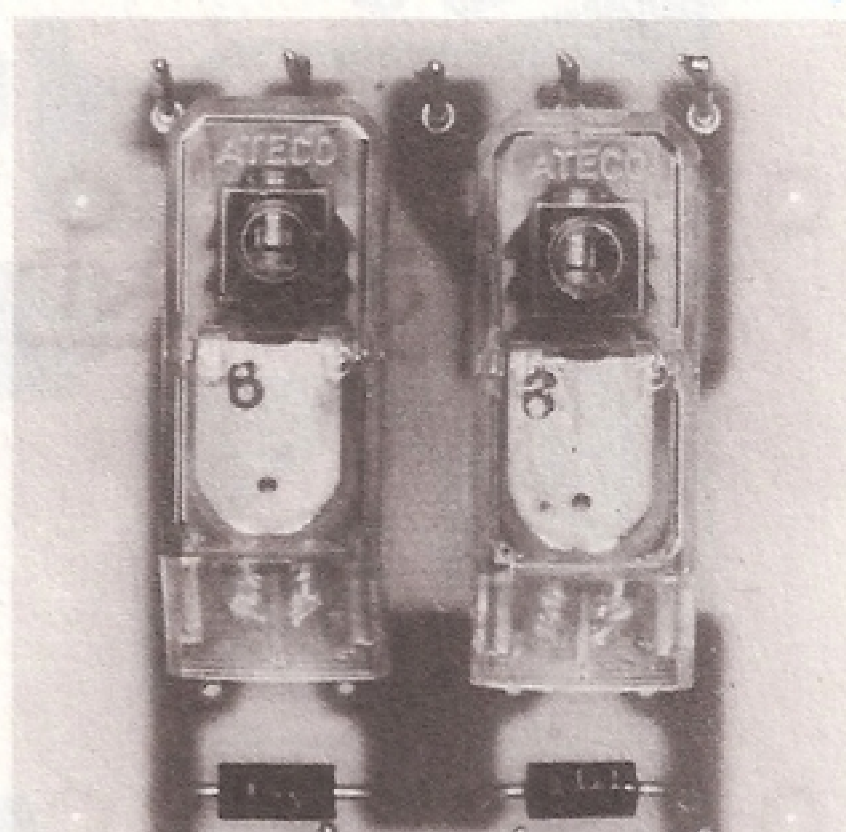


Fig. 9 Schema pratico di montaggio del circuito di commutazione. I due fili posti in basso sulla sinistra provengono dal circuito di alimentazione dei 12 - 13 volt, mentre quelli posti in alto a destra li dovrete congiungere al ricevitore e quelli posti a sinistra al trasmettitore. Per il trasferimento del segnale AF (il filo antenna che andrà al ricevitore potrà anche risultare normale) dovrete necessariamente utilizzare degli spezzoni di cavo coassiale da 50-52 ohm.



Fig. 10 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato LX.720 necessario per il montaggio di tale trasmettitore.

tati da un qualsiasi ricevitore FM sintonizzato sui 21.400.000 Hz.

Nell'eventualità in cui il frequenzimetro digitale, per la sua scarsa sensibilità di ingresso, non riuscisse a leggere su TP1 tale frequenza, non preoccupatevi, perchè la taratura della bobina L1 non è per ora determinante e la lettura potrete sempre effettuarla sul secondo stadio preamplificatore, inserendo il frequenzimetro sui terminali TP2, dove l'ampiezza del segnale risulta maggiore.

MONTAGGIO DEGLI STADI TR3 - TR4

Tarato lo stadio oscillatore, potrete montare lo stadio relativo al transistor TR3, inserendo nel circuito l'impedenza JAF3, i condensatori C14, C15 e C16, le resistenze R13, R14, R15 ed R16 ed ovviamente il transistor TR3, un 2N3725, completo della sua aletta di raffreddamento, non dimenticando di rivolgere la sua tacca metallica verso R16.

Per realizzare la bobina L4/L5, dovrete utilizzare il supporto in plastica da 6 mm. completo di nucleo presente nel kit ed avvolgere su questo:

L4 = 7 spire di filo smaltato da 0,4 millimetri;
L5 = 3 spire di filo smaltato da 0,4 millimetri poste verso il lato freddo di L4 (vedi fig. 6).

Il lato freddo di L4 è il lato superiore dell'avvolgimento che andrà a collegarsi verso l'impedenza JAF3.

All'interno della bobina così realizzata, dovrete poi applicare il nucleo ferromagnetico, inserendolo dall'alto.

Se per errore avvolgerete la bobina L5 sul "lato caldo", cioè dove l'estremità dell'avvolgimento di L4 va a congiungersi con il collettore di TR3, non solo il circuito non funzionerà correttamente, ma incontrerete anche difficoltà nella taratura e in uscita di TR4 non riuscirete mai ad ottenere la potenza massima da noi indicata.

Chi volesse realizzare questo trasmettitore per la gamma 27-28 MHz, oltre ovviamente a sostituire il quarzo con uno da 27 o 28 MHz, dovrà sostituire in questo stadio il solo condensatore C16 da 100 pF con uno da **56 pF** e se tarando il nucleo della bobina L4/L5 questo dovesse rimanere troppo all'esterno rispetto al supporto, dovrà togliere una spira dall'avvolgimento L4.

Una volta montati tutti questi componenti, collegate la sonda di carico sui terminali TP2 (posti vicino alla R17) e, acceso il trasmettitore, dovrete cercare di ottenere, ruotando il nucleo della bobina L4/L5, queste precise tensioni:

3,6 volt circa con un tester a lancetta;
3,8 volt circa con un tester digitale.

Se il valore della tensione risulterà inferiore, potrete tentare di ritoccare il nucleo della bobina

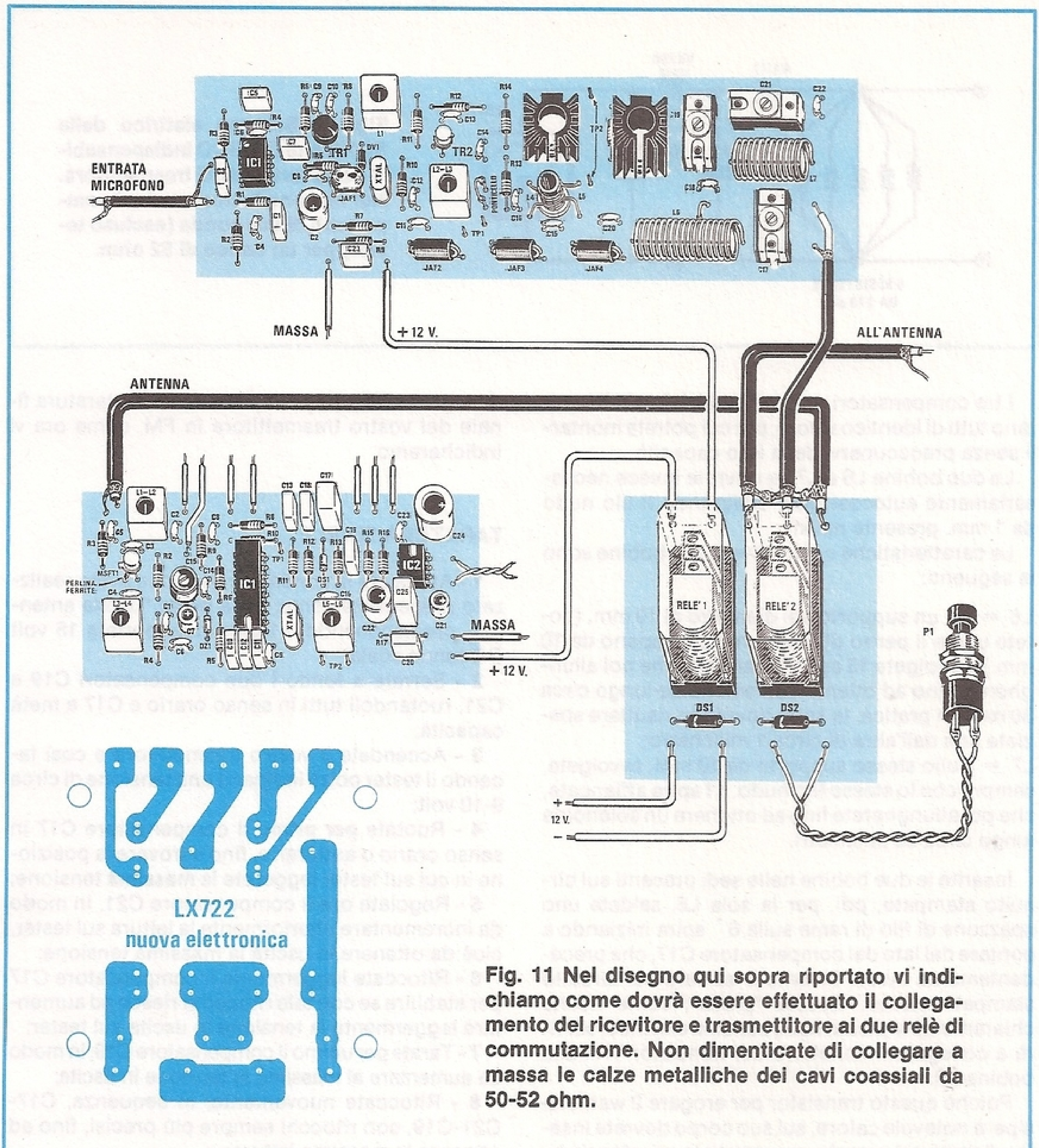


Fig. 11 Nel disegno qui sopra riportato vi indichiamo come dovrà essere effettuato il collegamento del ricevitore e trasmettitore ai due relè di commutazione. Non dimenticate di collegare a massa le calze metalliche dei cavi coassiali da 50-52 ohm.

L2/L3, ricontrollando se, spegnendo e riaccendendo il trasmettitore, l'oscillatore rimarrà "bloccato". Se si verificherà ciò, ruotate leggermente il nucleo di L2/L3 fino a farlo rioscillare.

Le tensioni che dovrete leggere sui punti TP1 e TP2 sono quelle che noi abbiamo rilevato sui nostri prototipi; ovviamente, in funzione del guadagno di TR2-TR3-TR4, in qualche montaggio si potrà ottenere qualche millivolt in meno, in altri invece qualche millivolt in più. Queste tolleranze sono comunque trascurabili.

Se prima, con il vostro frequenzimetro non riuscivate a leggere sui terminali TP1 l'esatta frequenza dell'oscillatore, ora su TP2 questo inconveniente non si verificherà più e quindi avrete la possibilità di regolare il nucleo della bobina L1 fino a leggere esattamente sui display 21.400.000 Hz.

Per terminare il montaggio del trasmettitore, manca solo lo stadio finale di potenza, pertanto, se non l'avrete già fatto, inserite l'impedenza JAF4, la resistenza R17 e tutti i condensatori e i compensatori relativi a tale stadio.

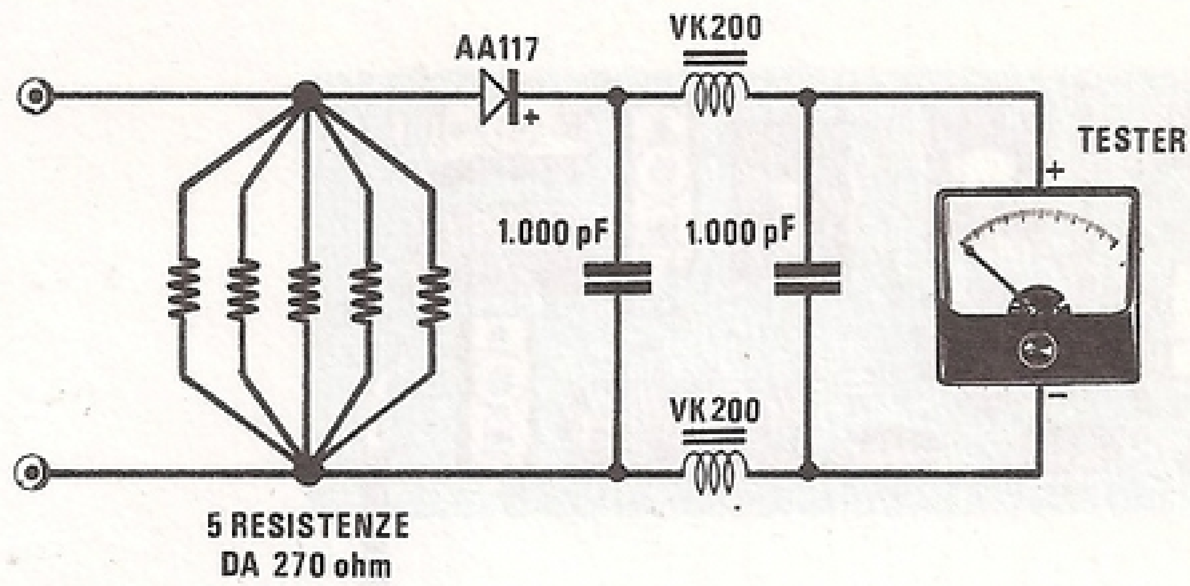


Fig. 12 Schema elettrico della SONDA di CARICO indispensabile per la taratura del trasmettitore. Nel kit sono inclusi anche i componenti di tale sonda (escluso tester) per un carico di 52 ohm.

I tre compensatori ceramici C19-C21-C17 risultano tutti di identico valore, per cui potrete montarli senza preoccuparvi della loro capacità.

Le due bobine L6 e L7, le dovrete invece necessariamente autocostruire, utilizzando il filo nudo da 1 mm. presente nel kit.

Le caratteristiche costruttive di tali bobine sono le seguenti:

L6 = Su un supporto del diametro di 10 mm. (potete usare il perno di una punta da trapano da 10 mm.), avvolgete **15 spire** affiancate, che poi allungherete fino ad ottenere un solenoide lungo circa 30 mm. In pratica, le spire dovranno risultare spaziate una dall'altra di circa 1 millimetro;
L7 = Sullo stesso supporto da 10 mm. avvolgete, sempre con lo stesso filo nudo, **11 spire** affiancate, che poi allungherete fino ad ottenere un solenoide lungo circa 20 millimetri.

Inserite le due bobine nelle sedi presenti sul circuito stampato, poi, per la sola L6, saldate uno spezzone di filo di rame sulla 6ˆ spira iniziando a contare dal lato del compensatore C17, che precedentemente avrete inserito e saldato nel circuito stampato stesso. Questa "presa", come risulta chiaramente indicato nello schema elettrico, servirà a collegare il collettore del transistor TR4 alla bobina L6.

Poichè questo transistor per erogare 2 watt dissiperà notevole calore, sul suo corpo dovrete inserire l'aletta più grande, montando la più piccola su TR3.

È utile precisare che tutti i condensatori ceramici utilizzati in questo kit sono di AF, con tensioni di lavoro pari a 500 volt; pertanto, se non acquistate il kit, non sostituite questi ceramici con altri comuni di BF, perchè, così facendo, il progetto non funzionerà. Infatti, tutti i normali condensatori ceramici di BF, oltre ad avere una tensione di lavoro di 25-50 volt, dispongono di un isolante non idoneo a sopportare alte tensioni di AF, quindi, in brevissimo tempo vanno in "cortocircuito".

Terminato il montaggio (senza ancora inserire l'integrato IC1), potrete procedere alla taratura finale del vostro trasmettitore in FM, come ora vi indicheremo.

TARATURA FINALE

1 - Applicate la sonda di carico che avete realizzato precedentemente, sulla presa "uscita antenna", predisponendo il tester sulla portata 15 volt CC fondo scala;

2 - Serrate a fondo i due compensatori C19 e C21, ruotandoli tutti in senso orario e C17 a metà capacità;

3 - Accendete il vostro trasmettitore e così facendo il tester potrà indicarvi una tensione di circa 9-10 volt;

4 - Ruotate **per primo** il compensatore C17 in senso orario o antiorario, fino a trovare la posizione in cui sul tester leggerete la **massima** tensione;

5 - Regolate ora il compensatore C21, in modo da incrementare ulteriormente la lettura sul tester, cioè da ottenere in uscita la massima tensione;

6 - Ritoccate leggermente il compensatore C17 per stabilire se con tale ritocco si riesce ad aumentare leggermente la tensione in uscita sul tester;

7 - Tarate per ultimo il compensatore C19, in modo da aumentare al massimo la tensione in uscita;

8 - Ritoccate nuovamente, in sequenza, C17-C21-C19, con ritocchi sempre più precisi, fino ad ottenere la massima lettura;

9 - Ruotate il nucleo della bobina L4/L5 e ritoccate leggermente quella del nucleo L2/L3, per riuscire ad ottenere qualche millivolt in più.

In pratica, dovreste riuscire a leggere sul tester una tensione compresa tra i 13,8 e i 14,5 volt.

Ricordatevi che maggiore sarà la tensione in uscita, maggiore risulterà la potenza erogata dal vostro trasmettitore.

Se disponete di un wattmetro AF, potrete direttamente collegarlo sull'uscita del trasmettitore e leggere su quest'ultimo il valore della potenza in

watt. Comunque, anche con la sonda di carico da noi consigliata, potrete conoscere molto approssimativamente, quale potenza viene erogata dal vostro trasmettitore, utilizzando questa semplice formula:

Watt = (Volt x Volt) : (R + R)

dove **Volt** è la tensione letta sul tester ed **R** è il valore ohmmico della resistenza di carico.

Pertanto, ammesso di leggere sul tester una tensione di 14 volt e di avere come R un valore di 52 ohm, la potenza approssimata risulterà pari a:

(14 x 14) : (52 + 52) = 1,88 watt

cioè una potenza "inferiore" a quella da noi indicata.

Questo si verifica perchè nel calcolo si dovrebbe tenere conto della caduta di tensione del diodo raddrizzatore, che si aggira sempre intorno ai 0,3 - 0,4 volt, della caduta di tensione introdotta della resistenza interna del tester (se misurerete questa tensione con un voltmetro elettronico, essa risulterà maggiore), e delle variazioni ohmmiche della resistenza di carico che, riscaldandosi, diminuiscono, passando in breve tempo da 52 ohm a 51,5-51,3 ohm ed anche meno.

Quindi, ammettendo di avere una caduta totale di 0,7 volt e che il valore della resistenza di carico, riscaldandosi, sia di 51,3 ohm, otterrete:

(14,7 x 14,7) : (51,3 + 51,3) = 2,1 watt

Grazie a questo esempio potrete facilmente comprendere perchè , a "freddo", il vostro trasmettitore eroga ad esempio, una tensione di 14 volt, che dopo poco tempo scende leggermente su valori di 13,9-13,8 volt.

MONTAGGIO ENTRO AL MOBILE

Dopo aver tarato il trasmettitore per la sua massima potenza d'uscita, potrete inserire nello zoccolo l'integrato TL.081 rivolgendo il "puntino" di riferimento impresso sul suo corpo verso il condensa-

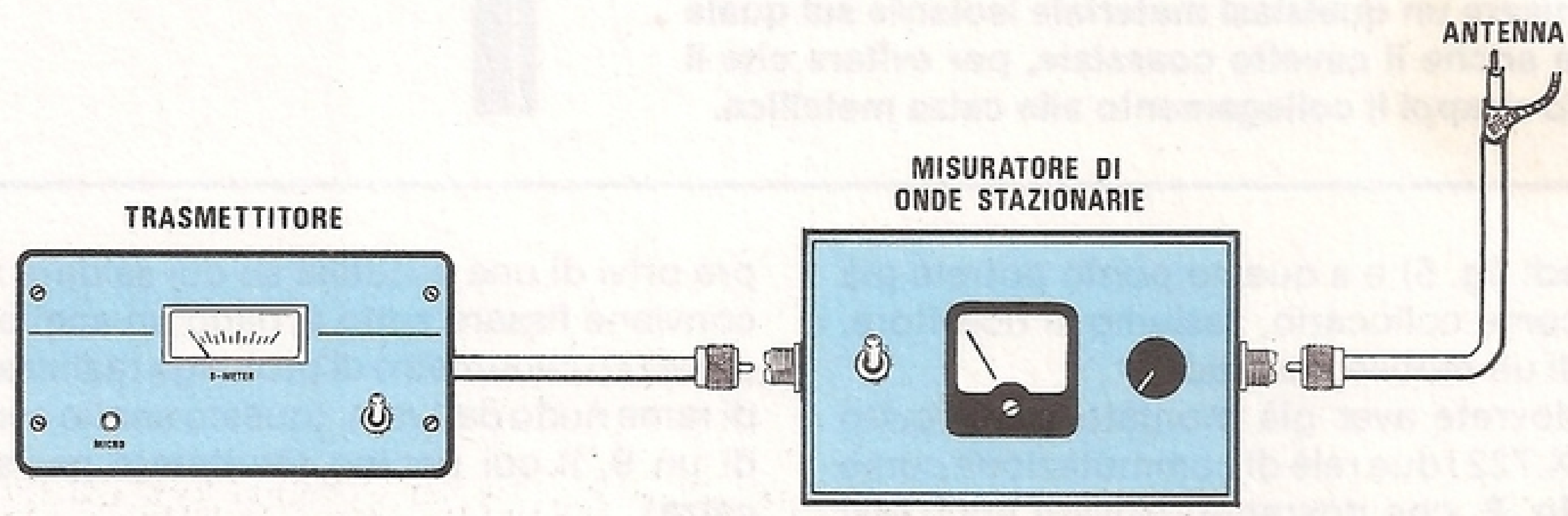


Fig. 13 Per irradiare nello spazio tutta l'energia AF erogata dal nostro trasmettitore è assolutamente necessario adattare l'impedenza della nostra antenna a quella di uscita del trasmettitore e per tale controllo occorre un misuratore di onde stazionarie posto in uscita sul trasmettitore.

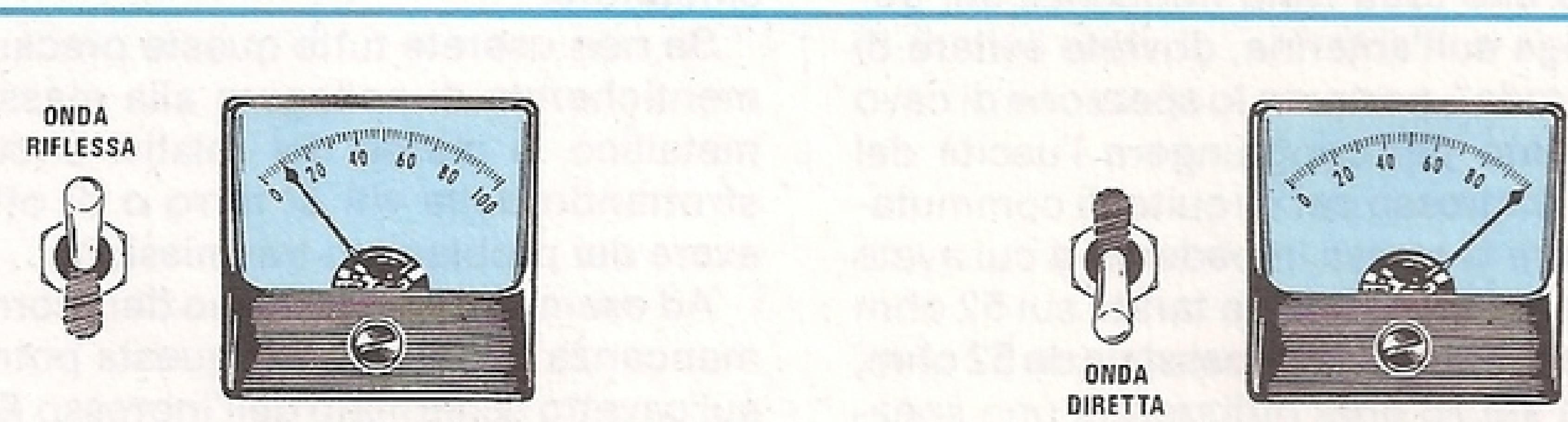


Fig. 14 Messo il misuratore di onde stazionarie in posizione ONDA DIRETTA ruoterete il potenziometro di cui esso è dotato per portare la lancetta dello strumento a fine scala. A questo punto spostate il deviatore in ONDA RIFLESSA e controllate se la lancetta si porta verso l'inizio scala: se la lancetta si ferma a 1/4 di scala dovrete sprimentalmente accorciare o allungare l'antenna.

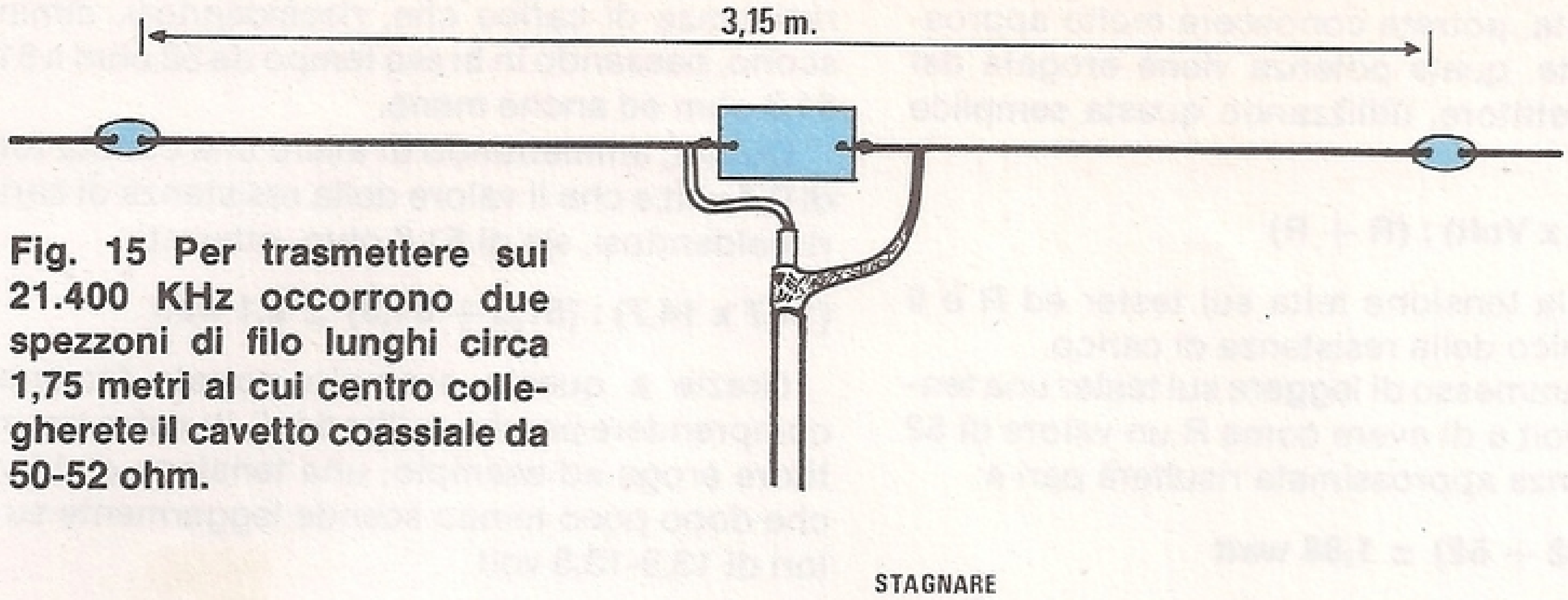


Fig. 15 Per trasmettere sui 21.400 KHz occorrono due spezzoni di filo lunghi circa 1,75 metri al cui centro collegherete il cavetto coassiale da 50-52 ohm.

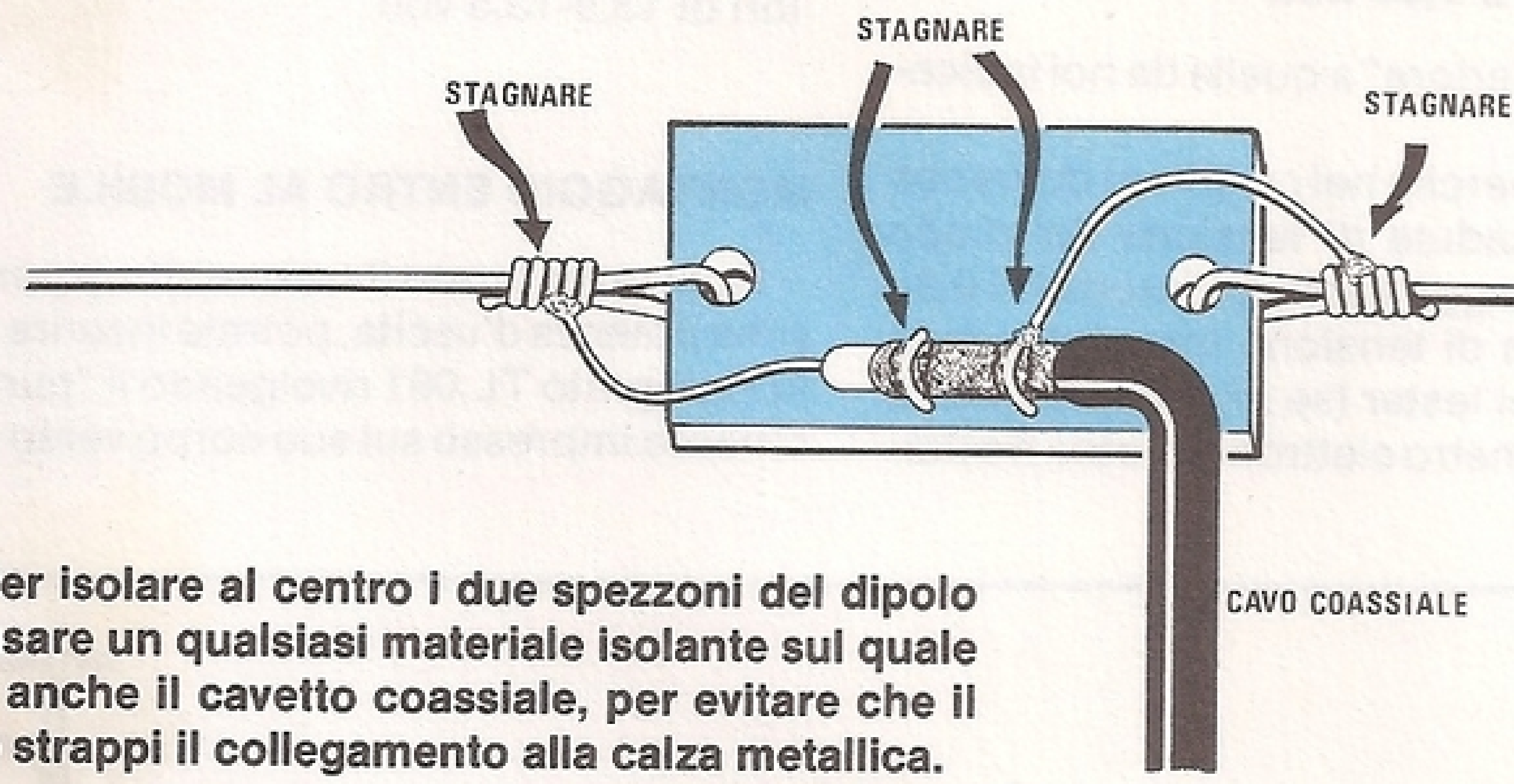


Fig. 16 Per isolare al centro i due spezzoni del dipolo potrete usare un qualsiasi materiale isolante sul quale fisserete anche il cavetto coassiale, per evitare che il suo peso strappi il collegamento alla calza metallica.

tore C5 (vedi fig. 5) e a questo punto potrete già pensare a come collocarlo, assieme al ricevitore, all'interno di un mobile metallico.

A parte dovrete aver già montato sul circuito stampato LX.722 i due relè di commutazione come visibile in fig. 9, che dovranno trovare anch'essi posto all'interno di tale mobile assieme all'altoparlante del ricevitore.

Nel retro di questo mobile dovrete fissare il connettore BNC o PL, entro al quale andrà collocato il suo maschio, collegato all'estremità del cavo coassiale di discesa dell'antenna.

Se desiderate che tutta l'alta frequenza del trasmettitore giunga sull'antenna, dovrete evitare di perderla "per strada", pertanto lo spezzone di cavo coassiale utilizzato per congiungere l'uscita del trasmettitore all'ingresso del circuito di commutazione, dovrà avere la stessa impedenza a cui avete tarato l'uscita e quindi se l'avete tarata sui 52 ohm userete uno spezzone di **cavo coassiale da 52 ohm**, se l'avete tarata sui 75 ohm utilizzerete uno spezzone di **cavo coassiale per TV**.

È ancora importante ricordare di collegare la calza metallica dello schermo al terminale MASSA dei due circuiti e sulla MASSA del bocchettone di uscita BNC l'estremità del cavo coassiale che parte dal commutatore d'antenna.

Poichè questi bocchettoni BNC risultano sempre privi di una rondella su cui saldare tale calza, conviene fissare sotto al dado un anello provvisto di mezzo centimetro di prolunga realizzato con filo di rame nudo da 1 mm. (questo anello avrà la forma di un 9, il cui uncino sfrutterete per saldarci la calza).

Per collegare l'ingresso antenna del ricevitore all'uscita del commutatore d'antenna, non è necessario servirsi di un cavetto coassiale, mentre è ASSOLUTAMENTE necessario utilizzare del **cavetto schermato** per collegare la presa microfono, posta sul pannello anteriore, all'ingresso del trasmettitore.

Se non userete tutte queste precauzioni e vi dimenticherete di collegare alla massa del mobile metallico le masse dei relativi circuiti stampati, sfruttando delle viti di ferro o di ottone, potrete avere dei problemi in trasmissione.

Ad esempio, se vi saranno dei ritorni di AF per la mancanza di una massa, questa potrebbe entrare sul cavetto schermato dell'ingresso BF e in tal modo si saturerebbe lo stadio preamplificatore.

Lo stesso inconveniente si potrà verificare anche con un'antenna disadattata, cioè troppo corta o troppo lunga, pertanto in simili condizioni non riuscirete mai a trasmettere.

Se volete aumentare la portata ed anche fugare a massa eventuali residui di AF, potrete collegare a

TERRA tutto il mobile entro cui è racchiuso il trasmettitore.

Non utilizzate come presa di TERRA la presa luce, ma collegatevi direttamente con un filo di rame al più vicino rubinetto dell'acqua o del termosifone.

Poichè tutto il circuito assorbe circa 300 - 350 milliamper, compresa la corrente assorbita dai due relè, potrete alimentare il vostro ricetrasmettitore con qualsiasi alimentatore stabilizzato in grado di erogare un massimo di 1 amper.

Anche se abbiamo progettato il trasmettitore per funzionare con una tensione di 12, potrete aumentarla (aumentando così la potenza) fino ad un massimo di 14 - 15 volt, ma attenzione, se siete abituati a fare lunghe chiaccherate, ricordatevi che il transistor finale si surriscalderà notevolmente, pertanto se anche con 12 volt il vostro corrispondente vi capterà fortissimo, è inutile rischiare un "transistor finale".

Detto questo ci rimane da trattare il solo tema dell'antenna.

L'ANTENNA IRRADIANTE

Avendo tarato l'uscita del trasmettitore sull'impedenza caratteristica di 52 - 53 ohm è assolutamente necessario che il cavetto coassiale, utilizzato per trasferire il segnale AF presente in uscita all'antenna irradiante, disponga della stessa impedenza, cioè 52 ohm.

Se vorrete utilizzare per la discesa un cavo coassiale TV da 75 ohm, perchè più facilmente reperibile, dovrete tarare nuovamente l'uscita del trasmettitore per la massima tensione, utilizzando una sonda di carico da **75 ohm**, anzichè da 52; pertanto, nello schema di fig. 12 dovrete sostituire le cinque resistenze da 270 ohm con 9 resistenze da 680 ohm 1/2 di watt, ottenendo così 680 : 9 = 75,5 ohm.

Stabilita l'impedenza di uscita del trasmettitore, per irradiare nello spazio il segnale di AF vi occorre un'antenna e per realizzarla potrete scegliere una di queste due diverse soluzioni:

1ˆ = Prendere due spezzoni di filo di rame da 2 mm., o ancor meglio della trecciola di rame lunga 315 centimetri (3,15 metri) e con questa realizzare un semplice dipolo, come vedesi in fig. 14. Al centro di questi due bracci applicherete un pezzetto di materiale isolante (plexiglass - plastica - isolanti ceramici, ecc.), saldando da un lato la calza del cavo coassiale e dall'altro il filo centrale del cavo.

Le estremità di tale dipolo andranno isolate con degli isolanti, oppure con del robusto filo di nailon.

2ˆ = Acquistare un'antenna ground-plane per la gamma dei 27 MHz e allungare con un tubo di alluminio la lunghezza degli elementi, per portarla sui 21,4 MHz.

I tubi da inserire entro quelli preesistenti, do-

vranno essere serrati con fascette, in modo da assicurare un ottimo contatto elettrico. Stabilire di quanto dovrete aumentare questi elementi è molto semplice.

Sapendo che 27,2 MHz corrispondono ad una lunghezza d'onda pari a:

300 : 27,2 = 11 metri

che 21,4 Mhz corrispondono ad una lunghezza d'onda pari a:

300 : 21,4 = 14 metri

se, ad esempio, la lunghezza del vostro stilo risulta pari a 2,5 metri, dovrete eseguire la seguente operazione:

2,5 : 11 x 14 = 3,18 metri
3,18 - 2 ,5 = 0,68 metri

cioè dovrete aumentare la lunghezza dello stilo e dei quattro radianti di 68 centimetri.

Una volta in possesso dell'antenna, per ottenere il massimo rendimento è necessario che questa disponga di una impedenza caratteristica pari a quella del cavo cossiale utilizzato, cioè 52 o 75 ohm, e per stabilirlo esiste solo un metodo, cioè COLLEGARE tra uscita trasmettitore e estremità del cavo coassiale un MISURATORE DI ONDE STAZIONARIE (vedi fig. 13).

Accendendo il trasmettitore, dopo aver regolato la manopola del misuratore di onde stazionarie in modo che in ONDA DIRETTA la lancetta giunga al fondo scala, spostate tale deviatore in posizione ONDA RIFLESSA e controllate se la lancetta devia verso lo ZERO.

Se arriva "quasi" allo zero, l'impedenza è di poco diversa da quella richiesta, se invece supera 1/4 di scala, l'impedenza dell'antenna è ben lontana dal valore richiesto e in tale condizione, con un eccesso di onde stazionarie, irradierete solo una parte della potenza erogata dal trasmettitore.

Per adattare l'impedenza dell'antenna a quella del cavo di discesa ed ovviamente a quella di uscita del trasmettitore, dovrete ACCORCIARE o ALLUNGARE sperimentalmente la lunghezza dei due bracci del dipolo (o la lunghezza dello stilo della Ground-Plane), fino a far scendere la lancetta del misuratore di onde stazionare, il più possibile prossima allo ZERO.

Ricordatevi che ogniqualvolta allungherete o accorcerete l'antenna, dovrete sempre riportare il deviatore del misuratore di onde stazionare in posizione ONDA DIRETTA, regolare la sua manopola per il fondo scala e poi riportarlo in posizione ONDA RIFLESSA.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Richiedendo il kit LX.720 vi verranno inviati tutti i componenti visibili in fig. 5 compreso ovviamente il circuito stampato, lo zoccolo per l'integrato, le due alette di raffreddamento e i componenti della sonda di carico visibile in fig. 12, più 1 metro di cavo coassiale da 52 ohm al prezzo di L.29.000

A parte potrete richiederci il kit di commutazione LX.722 visibile in fig. 9 completo di circuito stampato, relè e pulsante a L.9.000

Il solo circuito stampato LX.720 .... L.3.500

Il solo circuito stampato LX.722 .... L.1.000

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

Presentare al lettore un perfetto trasmettitore in FM in gamma 21.400 KHz e non pensare poi a completarlo con un efficiente ricevitore in FM, sarebbe come regalargli una bellissima scarpa destra e dimenticare di fornirgli quella sinistra.......

Infatti, un ricevitore in FM in gamma 21.400 Hz non è facilmente reperibile e quindi, desiderando realizzare un completo ricetrasmettitore, oltre al trasmettitore dovevamo necessariamente progettare anche il relativo ricevitore.

Il primo obiettivo che ci siamo posti è stato quello di realizzare un ricevitore molto 'sensibile', ma nello stesso tempo il più semplice possibile, cioè senza troppi stadi, nè troppe bobine da tarare, perchè, si sa, non tutti dispongono di strumentazione adeguata.

Per raggiungere questo risultato, abbiamo dovuto impiegare l'integrato SL.6601 della Plessey, perchè questo da solo è già un completo ricevitore FM, infatti, all'interno del suo "corpo" sono presenti uno stadio di preamplificazione AF, uno stadio oscillatore locale, uno di miscelazione, tutti gli stadi di preamplificatori di MF e un discriminatore FM a PLL adatto per banda stretta.

SENSIBILE ricevitore

Per captare il segnale trasmesso dal nostro trasmettitore in FM in gamma 21.400 KHz presentato su questo stesso numero, occorre un ricevitore in FM e poichè quest'ultimo non risulta facile da reperire, abbiamo pensato di realizzarne uno con una sensibilità di 0,2 microvolt (- 121 dBm) e completo di squelch.

Questo integrato rientrando nella categoria dei componenti ad uso professionale, non a caso, lo avevamo già utilizzato nel ricevitore per satelliti metereologici LX.551, per ottenere quelle "doti" di selettività e di fedeltà indispensabili a tale progetto.

Poichè il radioamatore è un tecnico sempre molto esigente, abbiamo pensato di aggiungere un preamplificatore AF a Mosfet, per aumentarne la sensibilità e ridurre la NF, e di inserire uno Squelch per "ammutolirlo" in assenza di un segnale d'ingresso.

A quanti ce lo chiederanno, rispondiamo subito che non è possibile inserire in questo ricevitore un valido S—Meter, in quanto i deboli segnali che normalmente vengono ricevuti sulla banda dei 21,4 MHz o dei 27 MHz in FM, non riuscirebbero a far spostare la lancetta dall'inizio scala ed anche adottando un circuito amplificatore ad alto guadagno per l'S-Meter non si otterrebbero validi risultati.

A chi obietterà che nel ricevitore per satelliti metereologici l'S-Meter è stato invece inserito, potremo rispondere che, in tale ricevitore, l'SL.6601 lavora su di un segnale notevolmente preamplificato.

SCHEMA ELETTRICO

Come vedesi in fig. 2, il segnale AF captato dall'antenna raggiungerà la bobina link L1, da qui, per induzione, passerà sull'avvolgimento L2 da dove sarà prelevato per essere inserito sul Gate 1 del mosfet 3N204, che nello schema elettrico è siglato MSFT1.

Questo Mosfet ci permetterà di amplificare il segnale captato di ben 25 dB, cioè di raggiungere una sensibilità di circa **0,2 microvolt su 52 ohm**, vale a dire di **-121 dBm** (per quanto riguarda questo valore in dBm, vi consigliamo di leggere l'articolo relativo riportato sul numero 101/102).

Sul Gate 2 di tale Mosfet abbiamo ritenuto opportuno inserire un controllo manuale di GUADAGNO (vedi il potenziometro R1 da 47.000 ohm), in modo da ridurre l'amplificazione in presenza di segnali molto forti (il guadagno si riduce cortocircuitando a massa il Gate 2).

Il segnale preamplificato disponibile sul Drain del Mosfet, verrà sintonizzato sulla gamma prefissata, agendo semplicemente sul nucleo della bobina L3/L4.

Dal link (L4) preleveremo il segnale preamplificato in AF per applicarlo sul piedino d'ingresso 18 dell'integrato SL.6601.

Come già precisato, tale integrato contiene al suo interno tutti gli stadi necessari per realizzare un completo ricevitore in FM.

Osservando lo schema a blocchi riportato in fig. 1, potrete subito notare che il segnale di AF applicato

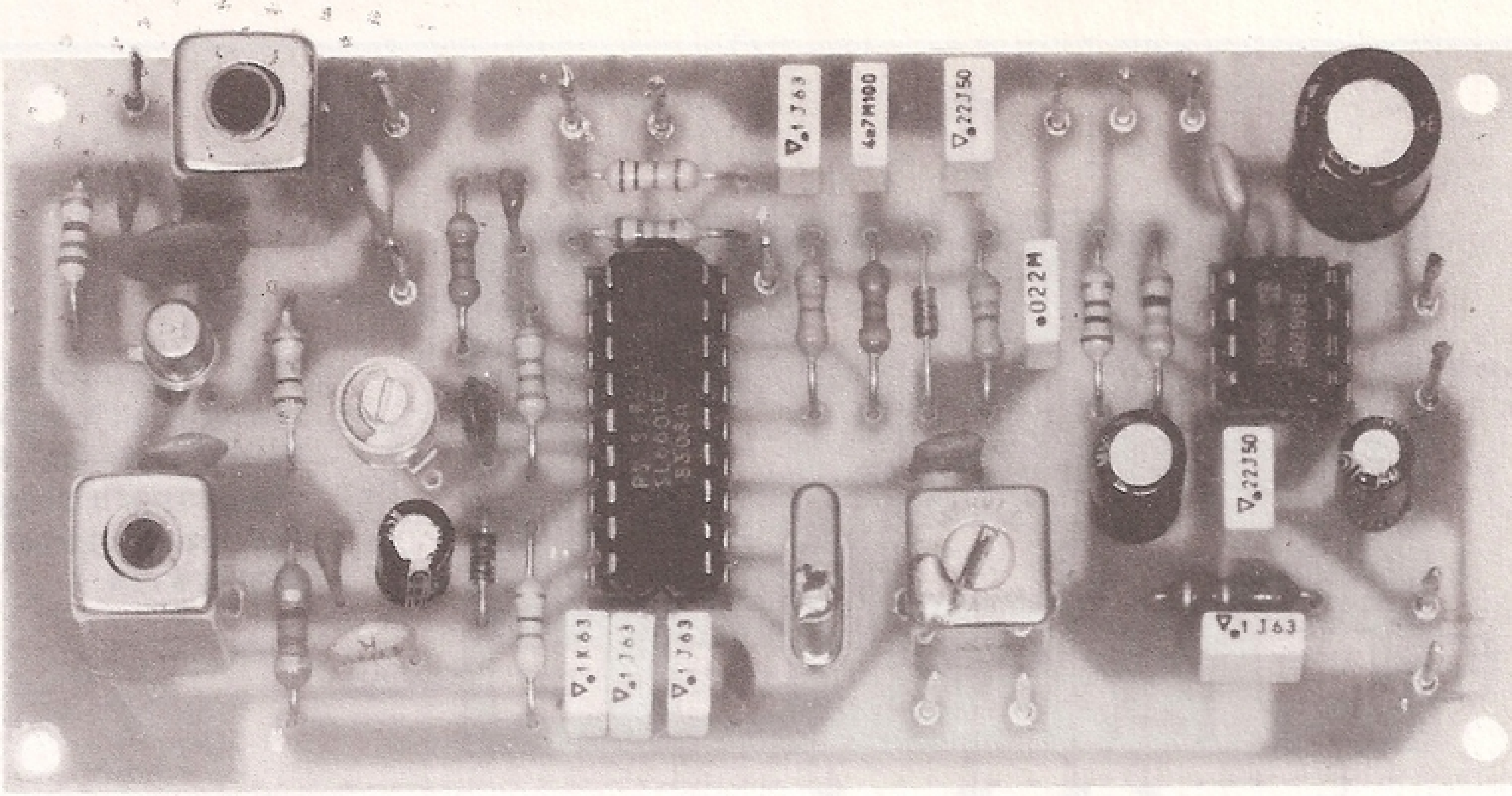


Foto del ricevitore FM a banda stretta da abbinare al trasmettitore descritto a pag. 38. Sostituendo il quarzo è possibile adattare questo ricevitore si può adattare per la ricezione FM in gamma 27 - 28 -30 MHz.

in FM per 21-27-28 MHz

sul piedino 18, giunge sull'ingresso di uno stadio amplificatore AF.

Sui piedini 1 e 2 troviamo inserito il quarzo di RICEZIONE per lo stadio oscillatore locale, che dovrà risultare necessariamente **inferiore** di 455 KHz rispetto a quello di TRASMISSIONE.

Poichè nel trasmettitore abbiamo impiegato un quarzo da **21.400 KHz**, per ricevere tale frequenza sui piedini 1-2 dovremo necessariamente inserire un quarzo da:

21.400 - 455 = 20.945 KHz

Da queste due frequenze (quella captata sui 21.400 KHz e quella generata dall'oscillatore locale a 20.945 KHz), applicate all'ingresso dello stadio MISCELATORE, si otterrà un segnale di MF a **455 KHz** che, preamplificato, raggiungerà lo stadio rivelatore FM a PLL, composto da un RIVELATORE DI FASE e dal VCO.

Il segnale di BF così ottenuto verrà infine preamplificato e applicato sul piedino di uscita 8.

Gli ultimi due blocchi riportati in basso a destra nello schema di fig.1, indicati rispettivamente con le sigle RIVELATORE A QUADRATURA e TRIGGER DI SCHMITT (vedi piedini 6-7), costituiscono il circuito dello **squelch**, la cui soglia di intervento è regolabile agendo sul cursore del potenziometro collegato al piedino 7 di IC1.

Nello schema elettrico di fig. 2, per ottenere una funzione di **squelch** molto più efficace, abbiamo collegato sull'uscita BF (vedi piedino 8) il diodo DS1, che utilizziamo semplicemente come "interruttore elettronico".

In pratica, collegando l'uscita del TRIGGER di SCHMITT (piedino 6), tramite le resistenze R11 e R13, al catodo del diodo DS1 e l'anodo sull'uscita di BF (piedino 8), quando l'uscita del trigger di schmitt risulterà **positiva** (livello logico 1), il diodo DS1 essendo polarizzato inversamente, impedirà a qualunque segnale di BF proveniente dal piedino 8 di giungere sul potenziometro del volume R14 e da questo all'amplificatore audio IC2, quindi il ricevitore **rimarrà muto**.

Quando invece l'uscita del trigger si porterà a livello logico 0 (condizione questa che si verifica quando in antenna viene captato un segnale AF in grado di superare il livello di soglia dello squelch), il diodo DS1 non risultando più inversamente polarizzato, permetterà al segnale di BF di raggiungere il potenziometro di volume R14.

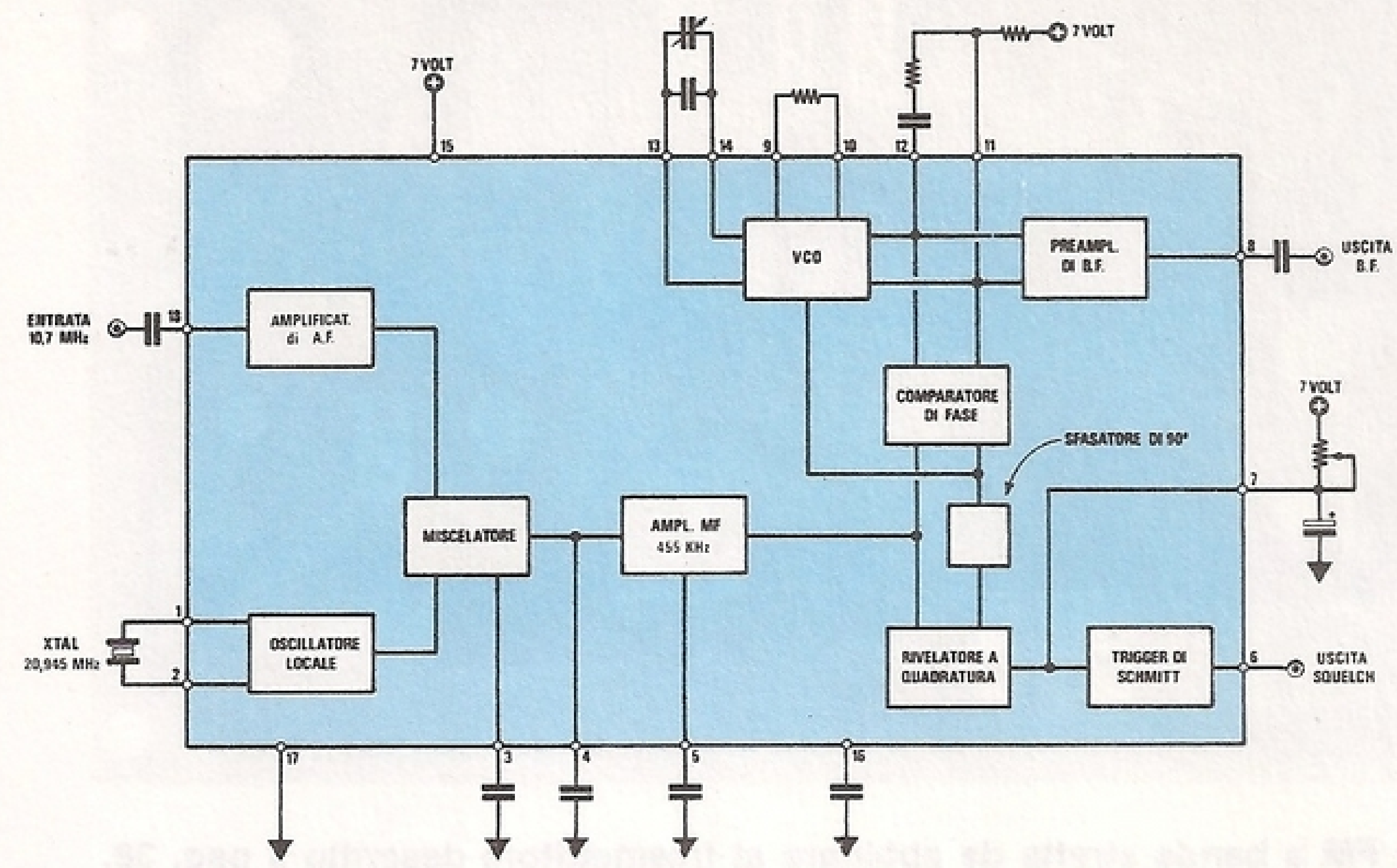


Fig. 1 Schema a blocchi dell'integrato SL.6601 da noi impiegato per la progettazione di questo ricevitore FM.

La soglia di intervento di questo circuito, come già abbiamo accennato, è regolabile agendo sul potenziometro R7, più precisamente, ruotando il cursore di tale potenziometro verso la resistenza R8, si abbasserà la tensione di polarizzazione sul piedino 7 e, in tali condizioni, solo i segnali più forti riusciranno a sbloccare il trigger, mentre, ruotando il cursore del potenziometro R7 verso il positivo di alimentazione, aumenterà la tensione di polarizzazione su tale piedino, consentendo così anche ai segnali più deboli di sbloccare il circuito di "squelch".

Proseguendo nella descrizione, diciamo che il compensatore C15, applicato sui piedini 13-14, servirà in fase di taratura per agganciare il PLL, mentre la MF posta sul piedino 4, per tarare il VCO sulla frequenza di 455 KHz.

Dal potenziometro di volume R14 il segnale di BF giungerà sul piedino 3 dell'integrato IC2, un TBA.820 M, già completo internamente di uno stadio preamplificatore e di uno stadio finale di potenza, in grado di erogare circa 2 watt, con una tensione di alimentazione di soli 12 volt.

Tutto il circuito assorbe a riposo una corrente di circa 22 milliamper, per raggiungere poi, a volume massimo, 150 milliamper.

MODIFICA PER 27-28 MHz

Prima di passare alla realizzazione pratica vi indichiamo quali modifiche è necessario apportare al circuito, se lo vorrete adattare alla ricezione di segnali FM in gamma 27, oppure in gamma 28 MHz.

1ˆ Sostituire il quarzo XTAL1 con uno che risulti esattamente di 455 KHz più basso della frequenza di trasmissione. Ad esempio, avendo inserito nello stadio trasmittente un quarzo da 27.125 KHz, nel ricevitore sarà necessario inserire un quarzo da:

27.125 - 455 = 26.670 KHz

2ˆ Sostituito il quarzo, poichè la frequenza di lavoro risulta più alta, le due bobine L2 e L3 non riusciranno più ad accordarsi sui 27 o 28 MHz per l'eccessiva capacità posta in parallelo. Pertanto, per riuscire a sintonizzarsi su tale frequenza, dovrete semplicemente sostituire i due condensatori C3 e C4 come segue:

C3 = togliere il condensatore da 56 pF e sostituirlo con uno da **39 pF**.
C4 = togliere il condensatore da 47 pF e sostituirlo con uno da **33 pF**.

Con queste due sole e semplici modifiche riuscirete a portare la frequenza di sintonia da 21 a 27-28 MHz.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato siglato LX.721 dovrete inserire tutti i componenti come riportato nello schema pratico di fig. 4 e per farlo vi consigliamo di procedere come ora vi spiegheremo.

Inserite come primi componenti i due zoccoli degli integrati e dopo averne saldato tutti i terminali, comincerete ad applicare, secondo le posizioni visibili in figura, tutte le resistenze.

A questo punto potrete inserire il diodo zener DZ1, posto in prossimità del condensatore elettrolitico C7, ed il diodo al germanio DG1, collocato tra le resistenze R12 e R13.

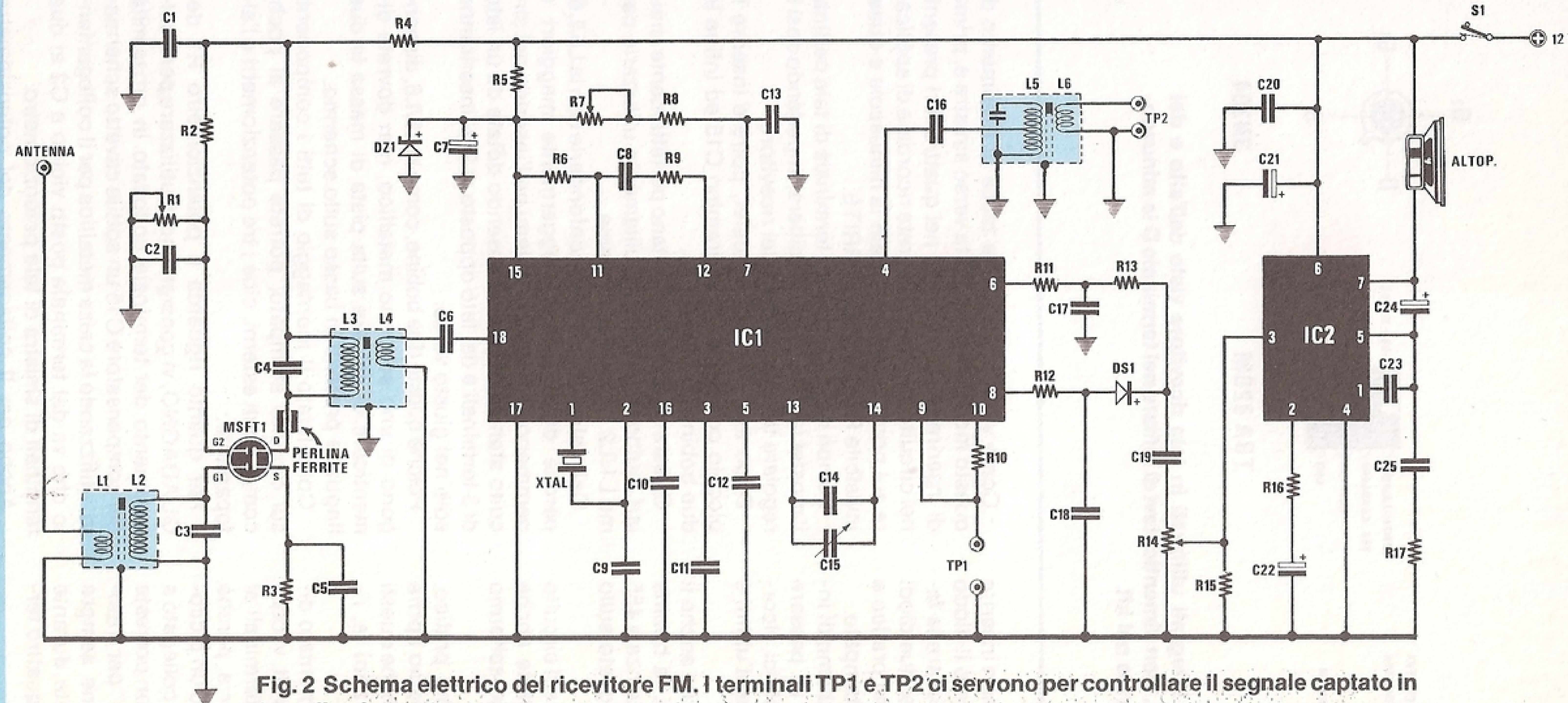


Fig. 2 Schema elettrico del ricevitore FM. I terminali TP1 e TP2 ci servono per controllare il segnale captato in fase di sola taratura.

ELENCO COMPONENTI LX.721

R1 = 47.000 ohm pot. lin.
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
R3 = 270 ohm 1/4 watt
R4 = 47 ohm 1/4 watt
R5 = 470 ohm 1/4 watt
R6 = 33.000 ohm 1/4 watt
R7 = 100.000 ohm pot. lin.
R8 = 10.000 ohm 1/4 watt
R9 = 4.700 ohm 1/4 watt
R10 = 27.000 ohm 1/4 watt
R11 = 47.000 ohm 1/4 watt
R12 = 4.700 ohm 1/4 watt
R13 = 47.000 ohm 1/4 watt
R14 = 100.000 ohm pot. log.
R15 = 1 megaohm 1/4 watt
R16 = 33 ohm 1/4 watt
R17 = 1 ohm 1/2 watt
C1 = 10.000 pF a disco
C2 = 1.000 pF a disco
C3 = 56 pF a disco
C4 = 47 pF a disco
C5 = 10.000 pF a disco
C6 = 1.000 pF a disco
C7 = 22 mF elettr. 16 volt
C8 = 1.500 pF a disco
C9 = 33 pF a disco
C10 = 100.000 pF poliestere
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 100.000 pF poliestere
C14 = 100 pF a disco
C15 = 4,5 - 20 pF compensatore
C16 = 10.000 pF a disco
C17 = 220.000 pF poliestere
C18 = 4.700 pF poliestere
C19 = 22.000 pF poliestere
C20 = 100.000 pF poliestere
C21 = 22 mF elettr. 25 volt
C22 = 47 mF elettr. 25 volt
C23 = 1.000 pF a disco
C24 = 220 mF elettr. 25 volt
C25 = 220.000 pF poliestere
L1-L2 = media frequenza
L3-L4 = media frequenza
L5-L6 = media frequenza 455 KHz (gialla)
DS1 = diodo BAY.71
DZ1 = zener 6,8 volt 1/4 watt
MSFT1 = mosfet tipo 3N.204
IC1 = SL.6601
IC2 = TBA.820M
XTAL = quarzo 20,945 MHz
ALTOP = altoparlante 8 ohm 1 watt
S1 = interruttore

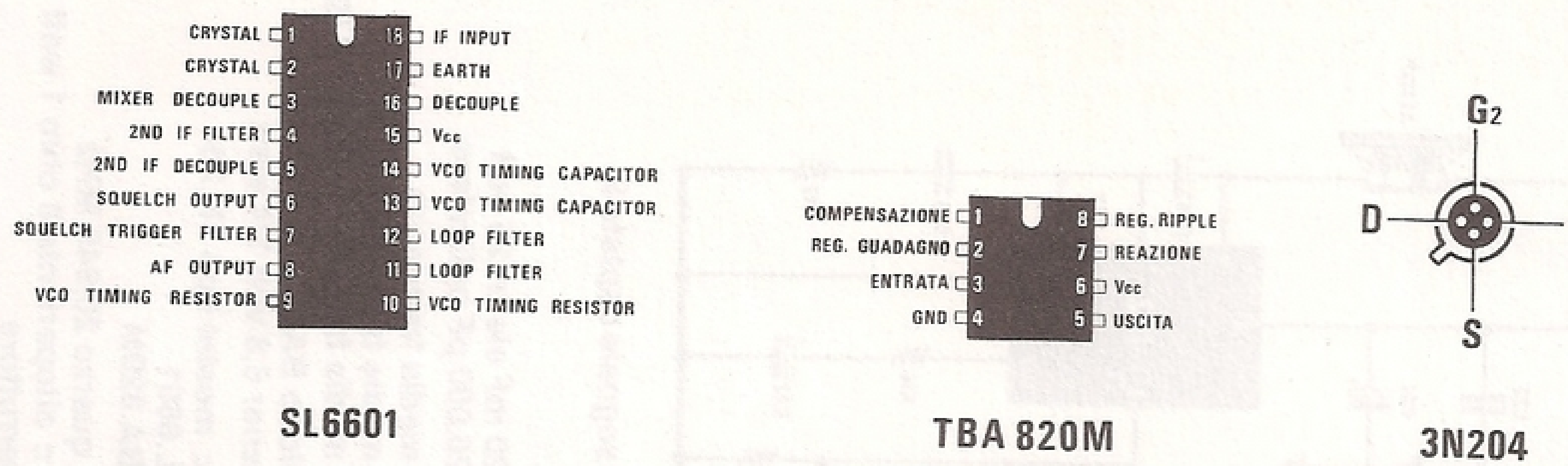


Fig. 3 Connessioni dei due integrati utilizzati in tale ricevitore viste dall'alto e del Mosfet 3N204 viste dal basso. Non dimenticatevi di infilare nel terminale D la minuscola perlina in ferrite che troverete nel kit.

Cercate di non confondervi, cioè di non inserire il diodo al silicio dove andrebbe collocato il diodo zener o viceversa, e ricordatevi di collocare la fascia che contorna un lato del corpo dei due diodi come chiaramente visibile nello schema pratico e come disegnato sullo stesso circuito stampato.

Proseguendo nel montaggio, consigliamo di inserire tutti i condensatori ceramici, di passare quindi ai poliesteri ed infine agli elettrolitici, ricordando che il terminale più lungo di quest'ultimi è sempre il positivo.

In prossimità dell'integrato IC1 inserite anche il quarzo di ricezione e, vicino a questo, la bobina L5-L6 che in pratica è una Media Frequenza a 455 KHz con nucleo GIALLO, con stampigliato sullo schermo la scritta AM1.

Non dimenticatevi che oltre a saldare sul circuito stampato i suoi cinque terminali, dovrete anche saldare le due linguelle di massa dello schermo metallico.

Passando sulla sinistra dello schema pratico, monterete il Mosfet 3N204 e qui dobbiamo aprire una piccola parentesi per dire che se anche questi mosfet non sono delicati come molti anni fa, rimangono pur sempre dei mosfet.

Pertanto, se userete un saldatore alimentato direttamente dalla tensione di rete a 220 volt, vi converrà, nell'istante in cui ne salderete i terminali al circuito stampato, "alzare" i piedi da terra, perchè se il saldatore dovesse avere anche solo un piccolissima perdita, essendo il vostro corpo collegato a terra, questa piccola corrente che voi non potreste avvertire, risulterebbe invece "dannosa" per il mosfet. Utilizzando tali saldatori conviene sempre scollegare la presa dalla spina di corrente, durante i pochi secondi necessari per saldare i quattro terminali.

Come vedesi in fig. 4, la tacca di riferimento di questo mosfet andrà rivolta verso sinistra e, prima di inserire i suoi terminali nei quattro fori presenti nel circuito stampato, dovrete ricordare di applicare sul primo **terminale Drain** la minuscola e quasi invisibile PERLINA in FERRITE.

Se non doterete questo terminale di tale perlina, il mosfet facilmente autoscillerà, impedendo così il regolare funzionamento del ricevitore.

Dopo aver saldato il mosfet, potrete inserire il piccolo compensatore ceramico C15 ed infine le due bobine L1/L2 e L3/L4.

Queste due bobine risultano perfettamente similari, quindi potrete tranquillamente utilizzarle come L1/L2 o L3/L4 o viceversa.

Del resto non potreste confonderle con la L5/L6, perchè di dimensioni leggermente maggiori e nemmeno avrete dei problemi nell'inserirle nel circuito stampato, perchè essendo dotate da un lato di 3 terminali e dal lato opposto di 2, si inseriranno solo nel giusto verso.

Poichè queste due bobine, come la L5/L6, dispongono di uno schermo metallico, non dovrete dimenticare di saldare sulla pista di massa le due linguette presenti in basso sullo schermo.

Completato il montaggio di tutti i componenti sul circuito stampato, potrete passare ai pochi componenti esterni, cioè i tre potenziometri e l'altoparlante.

Per quanto riguarda il potenziometro R1 del GUADAGNO, vi consigliamo di utilizzare per il collegamento del terminale collocato in prossimità del compensatore C15 un sottile cavetto schermato, utilizzando la calza metallica per il collegamento che va dal terminale posto vicino a C2 ai due terminali di sinistra di tale potenziometro.

Anche per il collegamento del potenziometro

R14 del VOLUME dovrete utilizzare per i due fili posti sulla sinistra, due sottili cavetti schermati, collegando la massa sul terzo terminale di destra.

È infine consigliabile, per evitare del ronzio di alternata, collegare tutte le carcasse metalliche dei potenziometri a massa. Questa operazione non risulterà necessaria se fisserete questi ultimi direttamente sul pannello frontale metallico e se non vi dimenticherete di collegare il NEGATIVO di alimentazione alla massa di tale mobile.

Terminato tutto il montaggio, potrete inserire negli zoccoli i due integrati, rivolgendo la tacca di riferimento di IC1 verso il gruppo dei condensatori C10-C12-C11 e quella di IC2 verso l'elettrolitico C24.

Questa tacca di riferimento che dovrebbe avere la forma di una piccola asola posta al centro del corpo, come da noi disegnato, in alcuni casi risulta appena accennata, in altri (lo vedrete su IC1) viene sostituita da un minuscolo "puntino" posto in prossimità del **piedino 1**; pertanto, prima di fornire tensione al circuito controllate attentamente se avete inserito i due integrati nel giusto verso.

TARATURA DEL RICEVITORE

Anche se il ricevitore è perfettamente funzionante, diventerà operativo solo dopo aver tarato tutti i nuclei delle bobine e del compensatore C15 e poichè nessuno disporrà di un generatore FM che copra la gamma da 20 a 30 MHz, utilizzeremo come generatore AF il trasmettitore LX.720 che logicamente dovrete aver già montato.

Considerata la sensibilità di cui dispone questo ricevitore, non potrete applicargli in prossimità una potenza di 2 watt, pertanto nel trasmettitore (vedi fig 5 a pag. 42) dovrete necessariamente togliere il PONTICELLO collocato nelle vicinanze della bobina L2/L3, in modo da avere in funzione il solo STADIO OSCILLATORE.

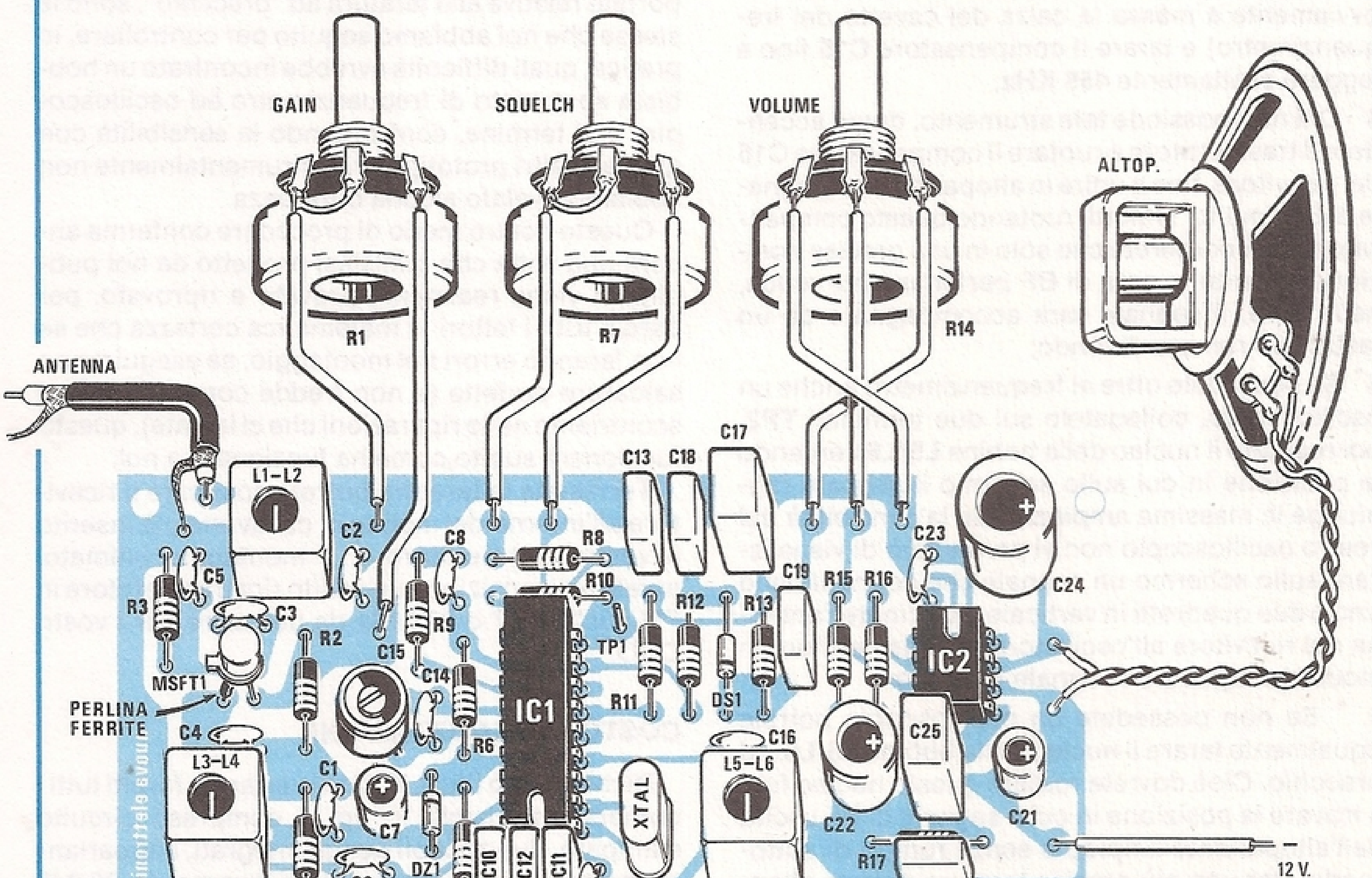


Fig. 4 Schema pratico di montaggio di tale stadio ricevente. Come spiegato nell'articolo è consigliabile utilizzare per il collegamento tra circuito stampato e potenziometro del cavetto schermato di BF, non dimenticando di collegare a massa la calza esterna dello schermo.

In questo modo, sarà sufficiente applicare sull'ingresso del ricevitore un corto spezzone di filo di rame da utilizzare come antenna e, se tarando le bobine vi accorgerete che il segnale captato è ancora eccedente, potrete accorciare tale antenna o portare il trasmettitore ad una distanza maggiore.

Per ottenere una perfetta taratura dovrete procedere come segue:

1^ Ruotare sul ricevitore il potenziometro R7 dello SQUELCH per la sua MINIMA resistenza. Potrete cortocircuitare con due coccodrilli ed un pezzo di filo i due terminali estremi del potenziometro; se non eseguirete questa operazione non riuscirete a tarare il ricevitore;

2^ Applicare sull'ENTRATA BF del trasmettitore un segnale a circa 1.000 Hz prelevato da un qualsiasi generatore di BF, in modo da modulare in FM l'oscillatore. L'ampiezza del segnale di BF dovrà risultare molto bassa per poter meglio tarare il VCO del ricevitore;

3^ Se disponete di un frequenzimetro digitale, potrete collegarlo sul terminale **TP1** (collegando ovviamente a massa la calza del cavetto del frequenzimetro) e tarare il compensatore **C15** fino a leggere esattamente **455 KHz**;

4^ Chi non possiede tale strumento, dovrà accendere il trasmettitore e ruotare il compensatore C15 del ricevitore, fino a udire in altoparlante un segnale di BF "pulito". Infatti, ruotando questo compensatore vi accorgerete che solo in una precisa posizione si sente la nota di BF perfettamente nitida, nelle altre, il segnale sarà accompagnato da un fastidioso rumore di fondo;

5^ Se possedete oltre al frequenzimetro anche un oscilloscopio, collegatelo sui due terminali **TP2**, poi regolate il nucleo della bobina **L5/L6** cercando la posizione in cui sullo schermo il segnale raggiunge la massima ampiezza. Se la sensibilità del vostro oscilloscopio non vi permetterà di visualizzare sullo schermo un segnale che copra almeno uno o due quadretti in verticale, avvicinate l'antenna del ricevitore all'oscillatore del trasmettitore in modo da captare un segnale più forte;

6^ Se non possedete un oscilloscopio potrete ugualmente tarare il nucleo della bobina **L5/L6**, ad orecchio. Cioè dovrete ruotare questo nucleo fino a trovare la posizione in cui il segnale di BF uscirà dall'altoparlante limpido e senza rumori di sottofondo. Per una più precisa taratura potrete allontanare il trasmettitore dal ricevitore, in modo da attenuare l'ampiezza del segnale captato;

7^ Se possedete un oscilloscopio, sempre lasciandolo collegato sui terminali **TP2**, dovrete ruotare i nuclei della bobina **L3/4** e della bobina **L1/L2**, fino a trovare la posizione in cui il segnale a 455 Hz, visibile sullo schermo dell'oscilloscopio, raggiungerà la sua massima ampiezza;

8^ Non possedendo tale strumento dovrete allontanarvi con il vostro trasmettitore quanto basta per ricevere un segnale molto affievolito, a questo punto inizierete a ruotare il nucleo della bobina L3/L4 e quello della L1/L2 per aumentare la sensibilità del ricevitore;

9^ Se volete avere la certezza che la taratura da voi eseguita senza alcuna strumentazione risulti perfetta, potrete allontanarvi di più con il trasmettitore, eventualmente aumentando l'ampiezza del segnale BF di modulazione. Ritoccando C15 - L5/L6 -L3/L4 - L2/L1, dovrete riuscire ad ottenere una nota di BF senza alcun fruscio o rumore.

Il ricevitore sarà tarato perfettamente quando la nota di BF risulterà perfettamente limpida.

Con una taratura perfetta raggiungerete una sensibilità di circa 0,2 microvolt, per cui se un domani un OM vi capta in modo perfetto e voi non riuscite a riceverlo nelle stesse condizioni, sfruttando il segnale captato, dovrete ritoccare quei pochi componenti indicati nel paragrafo 9.

A titolo informativo, tutte le indicazione soprariportate relative alla taratura ad "orecchio", sono le stesse che noi abbiamo seguito per controllare, in pratica, quali difficoltà avrebbe incontrato un hobbista sprovvisto di frequenzimetro ed oscilloscopio, e al termine, confrontando la sensibilità con quella di altri prototipi tarati strumentalmente non abbiamo rivelato alcuna differenza.

Questo nostro modo di procedere conferma ancora una volta che qualsiasi progetto da noi pubblicato viene realmente provato e riprovato, per dare a tutti i lettori la matematica certezza che se non faranno errori nel montaggio, se eseguiranno saldature perfette (e non fredde come spesso riscontriamo nelle riparazioni che ci inviate), questo funzionerà subito,come ha funzionato a noi.

Terminata la taratura potrete collocare il ricevitore all'interno del mobile in cui avrete già inserito il vostro trasmettitore e, a montaggio ultimato, avrete a disposizione un valido ricetrasmettitore in FM sui 21 - 27 o 28 MHz da utilizzare per i vostri QSO.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Richiedendo il kit LX.721 vi verranno forniti tutti i componenti visibili in fig. 4 compreso circuito stampato, due zoccoli per gli integrati, altoparlante, potenziometri, manopole e quarzo da 20.945 KHz a .... L. 50.000

A chi desidera il solo circuito stampato LX.721 possiamo inviarlo a .... L. 2.100

NOTA = Non chiedeteci mai kit esclusi resistenze e condensatori, pagherește sempre una cifra maggiore, perchè nel kit molti componenti non vengono conteggiati.



DOPPIO DADO ELETTRONICO

"Il pulsante è pigiato", così direbbe oggi Giulio Cesare prima di attraversare il Rubicone, perchè uno dei tanti legionari, lettore di Nuova Elettronica, lo avrebbe già rifornito di questo moderno, doppio dado elettronico.

Il gioco dei dadi è ancor oggi molto diffuso ed infatti i due piccoli cubi con il relativo bussolotto si possono facilmente vedere sul bancone di molti bar, quasi ad invitare i clienti a giocarsi la "bevuta".

Abbiamo perciò pensato che rendendolo elettronico avremmo fatto cosa gradita a quei lettori che intendono costruirlo per intrattenere gli amici con piccole "scommesse casalinghe", oppure per fare un originale regalo al proprio figlio o nipote, affinchè questi decanti ai quattro venti le vostre "capacità" in campo elettronico.

Una volta realizzato questo progetto, constaterete che con due dadi il gioco risulta assai più interessante che con uno solo e certo non ci meraviglieremo se temporeggerete a lungo prima di passarlo ad altri, perchè è un passatempo ed anche un piacevole divertimento pigiare il pulsante ed attendere con ansia il punteggio totale.

SCHEMA ELETTRICO

Come vedesi in fig. 3 per questa realizzazione occorrono solo 3 integrati, 6 transistor NPN, 2 transistor PNP e, logicamente, 14 diodi led per simulare il punteggio dei due dadi.

Il primo integrato utilizzato è un C/Mos 4001, contenente all'interno 4 Nor a due ingressi; IC1/A e IC1/B verranno utilizzati per realizzare un oscillatore ad onda quadra sulla frequenza di circa 20 Hz, mentre IC1/C e ICI/D per realizzare un identico oscillatore, funzionante però ad una frequenza di 16 Hz.

Entrambi gli oscillatori inizieranno ad oscillare appena si pigerà il pulsante P1 e continueranno a farlo anche dopo che questo verrà lasciato per circa 2 secondi.

Questo tempo è fissato dal valore della resistenza R2 da 100.000 ohm e dalla capacità del condensatore elettrolitico C1 da 10 microfarad, pertanto, se desiderate aumentare la durata di tale "suspence", non dovrete far altro che aumentare la capacità del condensatore elettrolitico, o il valore ohmico della resistenza.

Avendo realizzato due oscillatori con diversa frequenza di lavoro, avremo la matematica certezza di ottenere per entrambi i "dadi" risultati sempre

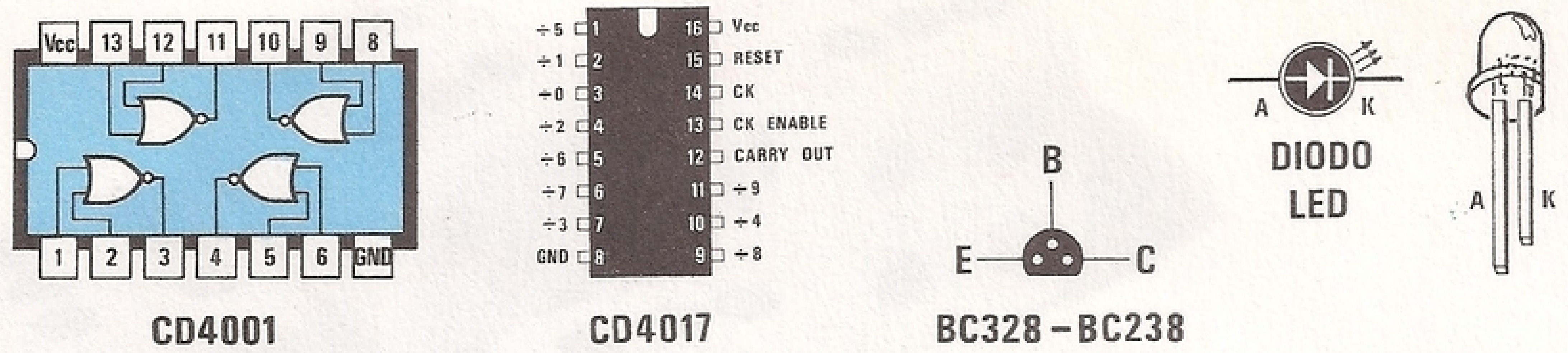


Fig. 1 Connessioni degli integrati viste dall'alto e dei transistor viste dal basso. Per i diodi led ricordatevi sempre che il terminale più corto è il CATODO e il più lungo l'ANODO.

imprevedibili e casuali, tanto che nessuno riuscirà mai a stabilire, in base al numero uscito col primo dado, quale sarà il punteggio del secondo, o quali saranno quelli dei prossimi tiri e questo anche perchè i due oscillatori non si bloccheranno subito dopo aver lasciato il pulsante P1, ma solo quando il condensatore elettrolitico C1 si sarà totalmente caricato. Le due frequenze generate, come vedesi nello schema elettrico, raggiungeranno i piedini 13 dei due integrati CD.4017 (vedi IC2 e IC3), cioè un divisore tipo Jhonson x 10 con decodifica decimale già inserita, che noi predisponiamo in modo che divida x 6, ponticellando i piedini 15 e 5.

Sulle uscite di questi due integrati abbiamo infine collegato una matrice a diodi (vedi i diodi collegati sui piedini 3-4-10-7-1), in modo da pilotare i quattro transistor che accenderanno i diodi led, come in effetti sono disposti su ogni faccia del dado, cioè per il numero 2 si dovranno accendere due diodi led posti in diagonale e mai due in verticale o in orizzontale, per il numero 5 si dovranno accendere i quattro diodi led posti ai lati più il diodo centrale, ecc. (vedi fig. 4).

Come potrete notare, sul piedino di uscita 3 dei due CD.4017 viene collegato un transistor PNP tipo BC.328, mentre sulle altre uscite tre transistor NPN tipo BC.238.

Precisiamo infine che i transistor TR2 e TR6 pilotano un solo diodo led, cioè il centrale dei due dadi, mentre gli altri transistor due diodi led predisposti in modo che all'accensione si ottenga sempre la sequenza riportata nella fig. 4

Per l'alimentazione, prevedendo che tale progetto andrà in mano anche a dei bambini, abbiamo preferito inserire una normale pila quadra da 4,5 volt.

Tenete presente che quando si accenderanno per entrambi i dadi 6 diodi led, il circuito assorbirà

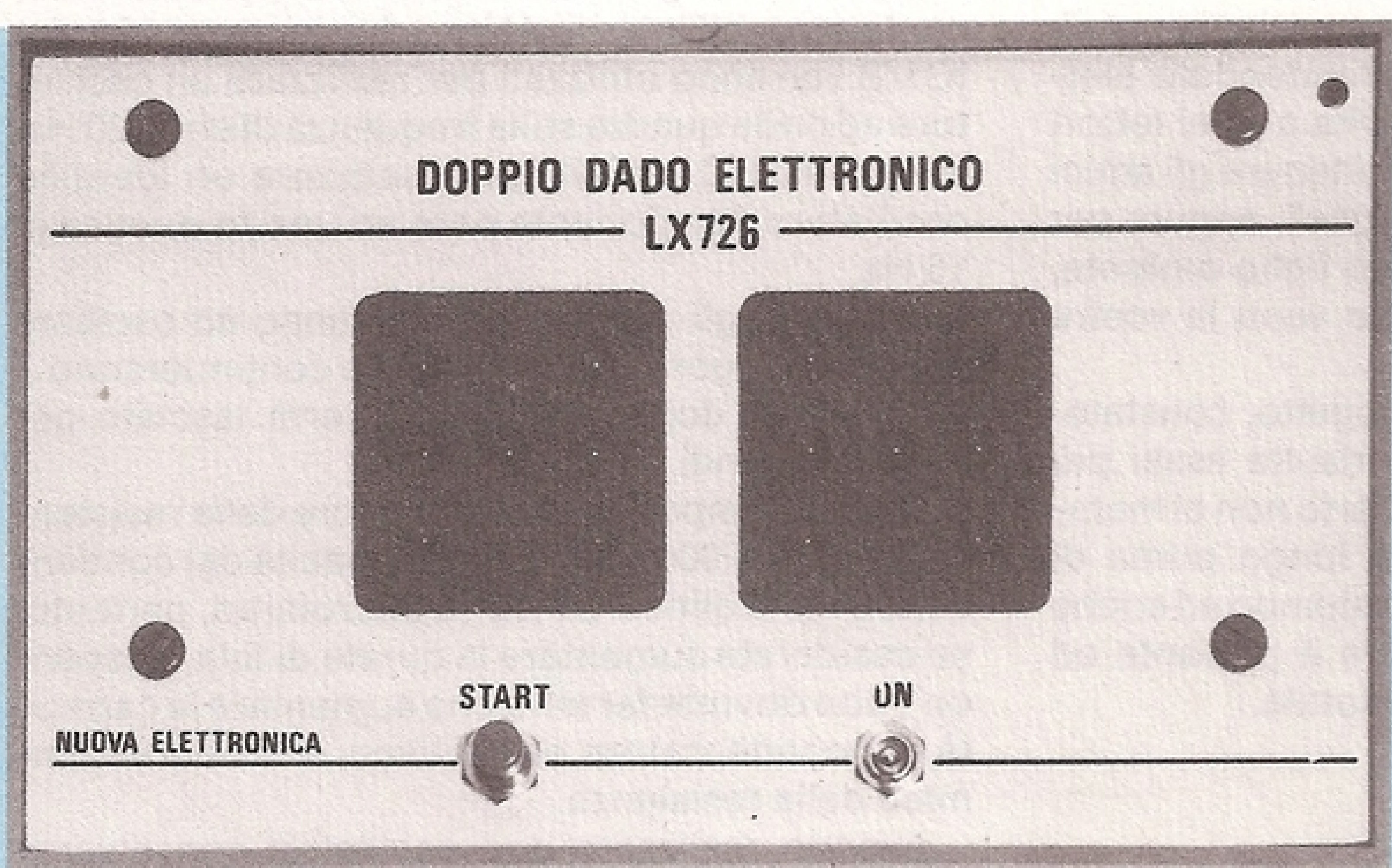


Fig. 2 Come si presenta il pannello frontale di questo doppio dado elettronico.

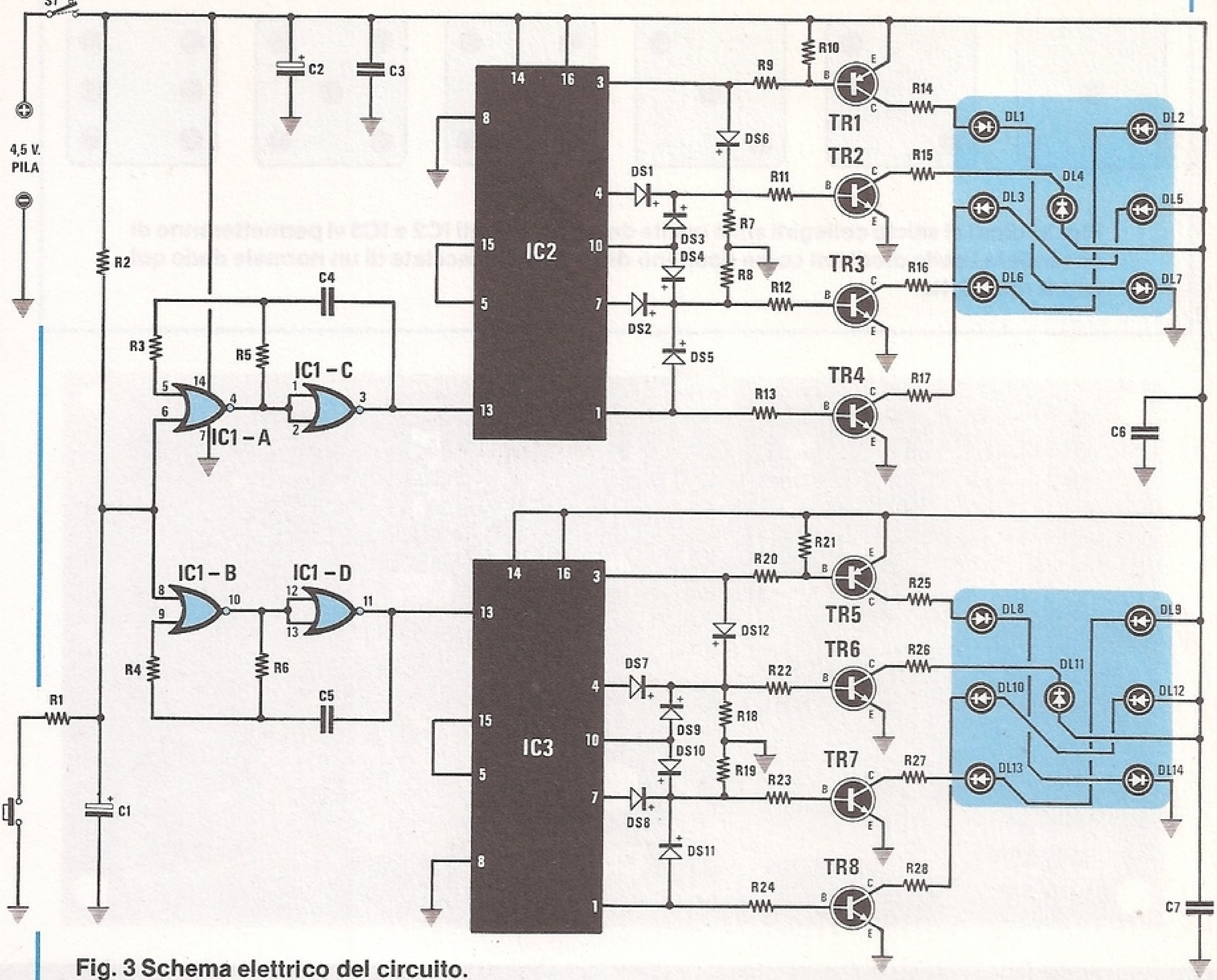


Fig. 3 Schema elettrico del circuito.

ELENCO COMPONENTI LX.726

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
R3 = 100.000 ohm 1/4 watt
R4 = 100.000 ohm 1/4 watt
R5 = 22.000 ohm 1/4 watt
R6 = 27.000 ohm 1/4 watt
R7 = 22.000 ohm 1/4 watt
R8 = 22.000 ohm 1/4 watt
R9 = 10.000 ohm 1/4 watt
R10 = 10.000 ohm 1/4 watt
R11 = 10.000 ohm 1/4 watt
R12 = 10.000 ohm 1/4 watt
R13 = 10.000 ohm 1/4 watt
R14 = 68 ohm 1/4 watt
R15 = 150 ohm 1/4 watt
R16 = 68 ohm 1/4 watt
R17 = 68 ohm 1/4 watt
R18 = 22.000 ohm 1/4 watt
R19 = 22.000 ohm 1/4 watt
R20 = 10.000 ohm 1/4 watt
R21 = 10.000 ohm 1/4 watt
R22 = 10.000 ohm 1/4 watt
R23 = 10.000 ohm 1/4 watt
R24 = 10.000 ohm 1/4 watt
R25 = 68 ohm 1/4 watt
R26 = 150 ohm 1/4 watt
R27 = 68 ohm 1/4 watt
R28 = 68 ohm 1/4 watt
C1 = 10 mF elettr. 16 volt
C2 = 47 mF elettr. 16 volt
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 1 mF poliestere
C5 = 1 mF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
DS1 = BAY. 71 o 1N4148
DL1-DL14 = diodo led
TR1 = PNP tipo BC.328
TR2 = NPN tipo BC.238
TR3 = NPN tipo BC.238
TR4 = NPN tipo BC.238
TR5 = PNP tipo BC.328
TR6 = NPN tipo BC.238
TR7 = NPN tipo BC.238
TR8 = NPN tipo BC.238
IC1 = CD.4001
IC2 = CD.4017
IC3 = CD.4017
P1 = pulsante
S1 = interruttore

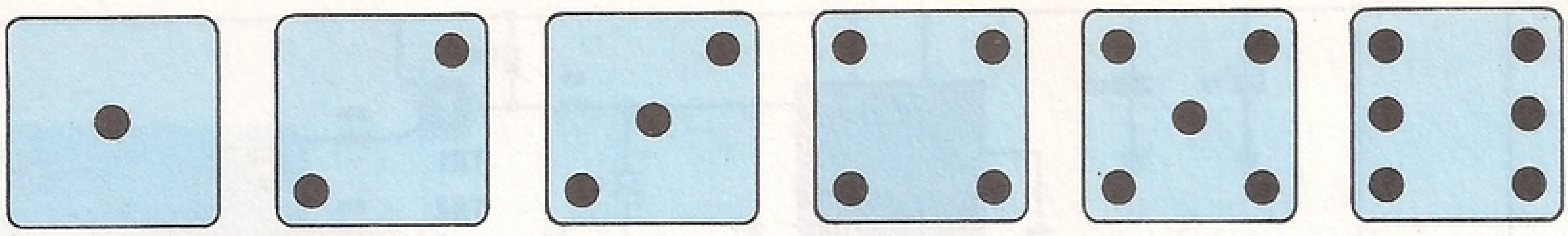
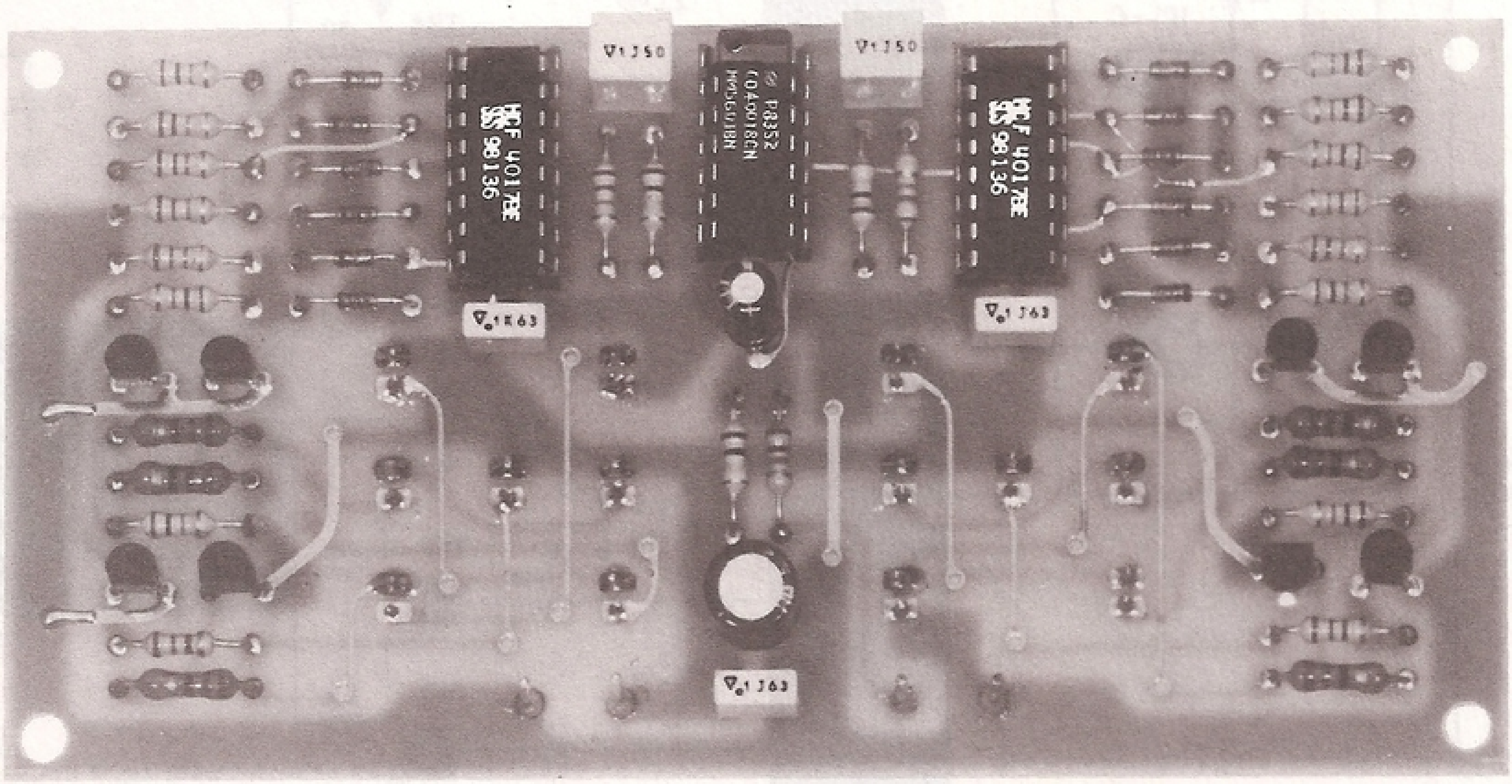


Fig. 3 I diodi al silicio collegati sulle uscite dei due integrati IC2 e IC3 vi permetteranno di accendere i sette diodi led come risultano disposti sulle facciate di un normale dado qui sopra riprodotto.



Per la realizzazione di questo doppio dado elettronico vi occorrerà un circuito stampato a doppia faccia con fori metallizzati, perchè da un lato (visibile qui sopra nella foto) dovrete collocare tutti i componenti visibili in alto in fig. 5, mentre dal lato opposto troveranno posto i 14 diodi led necessari per riprodurre la figura dei due dadi.

circa 60 milliamper, pertanto se volete che la pila abbia una elevata autonomia, non lasciate acceso per molti minuti questo punteggio massimo.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per poter più facilmente applicare da un lato tutti i componenti e dal lato opposto i diodi led, perchè dovranno fuoriuscire dal pannello frontale del mobile sul quale sono disegnati i due dadi, vi occorre il circuito stampato con fori metallizzati da noi siglato LX.726.

Inizierete il montaggio applicando sul circuito stampato i tre zoccoli degli integrati e, dopo averli saldati, potrete inserire tutte le resistenze richieste e i diodi al silicio, controllando attentamente che il catodo, sempre contrassegnato da una fascia colorata che ne contorna il corpo, sia rivolto come vedesi nello schema pratico di fig. 5.

Dopo aver inserito e saldato questi componenti, potrete inserire tutti i condensatori compresi gli elettrolitici, e quindi passare ai transistor.

Qui dovrete fare attenzione perchè avendo due transistor **PNP** tipo **BC.328** e sei transistor **NPN**

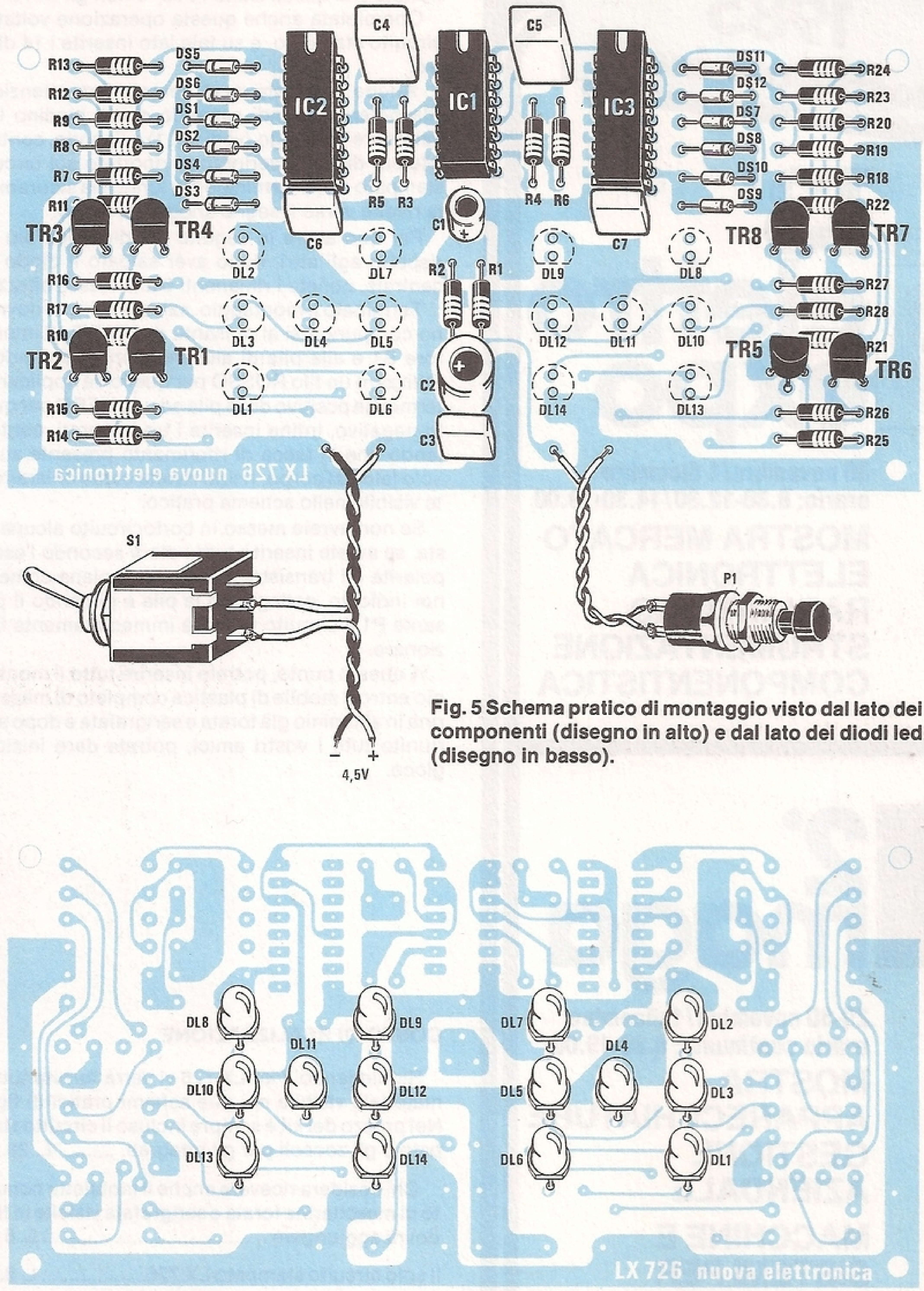


Fig. 5 Schema pratico di montaggio visto dal lato dei componenti (disegno in alto) e dal lato dei diodi led (disegno in basso).

tipo **BC.238**, sarà facile confondere **328** con **238**, quindi, prima di inserire e saldare TR1 e TR5, controllate che questi siano i PNP e non gli NPN.

Completata anche questa operazione voltate il circuito stampato, e su tale lato inserite i 14 diodi led.

Anche in questo caso dovrete fare attenzione alla polarità, quindi sapendo che il piedino leggermente più lungo (vedi fig. 1) è l'anodo, controllate sul disegno serigrafico riportato sul circuito stampato che il terminale più lungo sia sicuramente rivolto verso il segno anodo del diodo.

Per non avere in seguito dei diodi led più alti rispetto agli altri, dopo aver saldato il diodo led centrale, ponete i rimanenti 6 alla stessa altezza.

Terminato il montaggio, saldate i fili che dovranno congiungersi al pulsante di START all'interruttore S1 e alla pila di alimentazione, cercando di utilizzare un filo ROSSO per quello da applicare al terminale positivo della pila ed uno NERO per quello negativo, infine inserite i tre integrati, controllando che la tacca di riferimento presente su un solo lato del corpo, risulti rivolta come chiaramente visibile nello schema pratico.

Se non avrete messo in cortocircuito alcuna pista, se avrete inserito tutti i diodi secondo l'esatta polarità e i transistor con la parte piana come da noi indicato, collegando la pila e pigiando il pulsante P1 il circuito vi dovrà immediatamente funzionare.

A questo punto, potrete inserire tutto il montaggio entro il mobile di plastica completo di mascherina in alluminio già forata e serigrafata e dopo aver riunito tutti i vostri amici, potrete dare inizio al gioco.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Richiedendo il kit LX.726 vi verrà fornito tutto il materiale visibile nei due schemi pratici di fig. 5. Nel prezzo dei kit è sempre incluso il circuito stampato e gli zoccoli per gli integrati. .... L. 28.000

Chi desidera ricevere anche il mobiletto completo di mascherina forata e serigrafata visibile in fig. 2 dovrà aggiungere .... L. 6.000

Il solo circuito stampato LX.726 .... L. 8.000

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

La maggior parte degli hobbisti dispone di oscilloscopi di media prestazione, in grado di raggiungere una sensibilità massima verticale di circa **10 millivolt per quadretto**, cioè una sensibilità eccessiva per visualizzare un segnale prelevato in uscita da un preamplificatore, ma decisamente insufficiente per osservare il segnale in uscita da una testina di un registratore, o da altri generatori che non riescono a raggiungere ampiezze superiori ai 10 millivolt.

Anche se 10 millivolt ci permetteranno di coprire sullo schermo dell'oscilloscopio 1 quadretto in verticale, e 5 millivolt mezzo quadretto, tutt'altra cosa sarebbe riuscire ad osservare un segnale con

Detto questo possiamo ora passare alla fig.1, dove è riportato lo schema elettrico di questo nostro preamplificatore.

L'integrato che sfruttiamo per questa funzione è un normale TL.071, utilizzato come un classico amplificatore a basso rumore con ingresso NON invertente.

Considerata la semplicità del circuito, ci limitiamo a dire che il deviatore S1 serve per predisporre il preamplificatore in CC (interruttore che cortocircuita C1), oppure in AC.

Il trimmer R6, che troviamo applicato sui piedini 1-5 di questo integrato, ci serve per regolare l'**offset**, cioè per far sì che in uscita, in assenza di

Tutti i Costruttori di oscilloscopi prevedono sonde d'ingresso che attenuano il segnale x10 o x100 e nessuno ha mai pensato alla condizione opposta, cioè a quella di dover preamplificare segnali così deboli, da non riuscire a visualizzarli, nè a triggerarli. Il progetto che vi presentiamo vi permetterà di aumentare l'ampiezza verticale di qualsiasi segnale di BF di ben 10 volte.

UN utile PREAMPLIFICATORE

un'ampiezza di 10 o 5 quadretti, pertanto se il vostro oscilloscopio difetta di sensibilità, questo progetto vi permetterà di ampliarla di ben 10 volte.

Precisiamo subito che questo è un accessorio esterno, pertanto il vostro oscilloscopio non verrà manomesso in alcun modo.

SCHEMA ELETTRICO

Prima di passare alla descrizione dello schema elettrico, precisiamo che questo accessorio serve esclusivamente per la Bassa Frequenza, anzi per essere più precisi, il guadagno in CC (continua) risulta costante di **10 volte**, da una frequenza minima di **0 Hz** fino a **100.000 Hz**; superando questo limite, e fino a circa 200.000 Hz, il guadagno risulterà di sole **7 volte**.

Passando da CC ad AC (agendo sull'interruttore S1) il guadagno risulterà costante di **10 volte** da un minimo di **20 Hz** fino a **100.000 Hz**, scendendo a circa 15 - 16 Hz il guadagno non risulterà più di 10 volte, ma soltanto di **7 volte** e così dicasi se si superano i 100.000 Hz.

Aggiungiamo anche che l'impedenza d'ingresso di questo preamplificatore è di 1 megaohm, mentre quella in uscita è molto bassa (circa 100 ohm), così da potersi meglio adattare a qualsiasi ingresso di oscilloscopio.

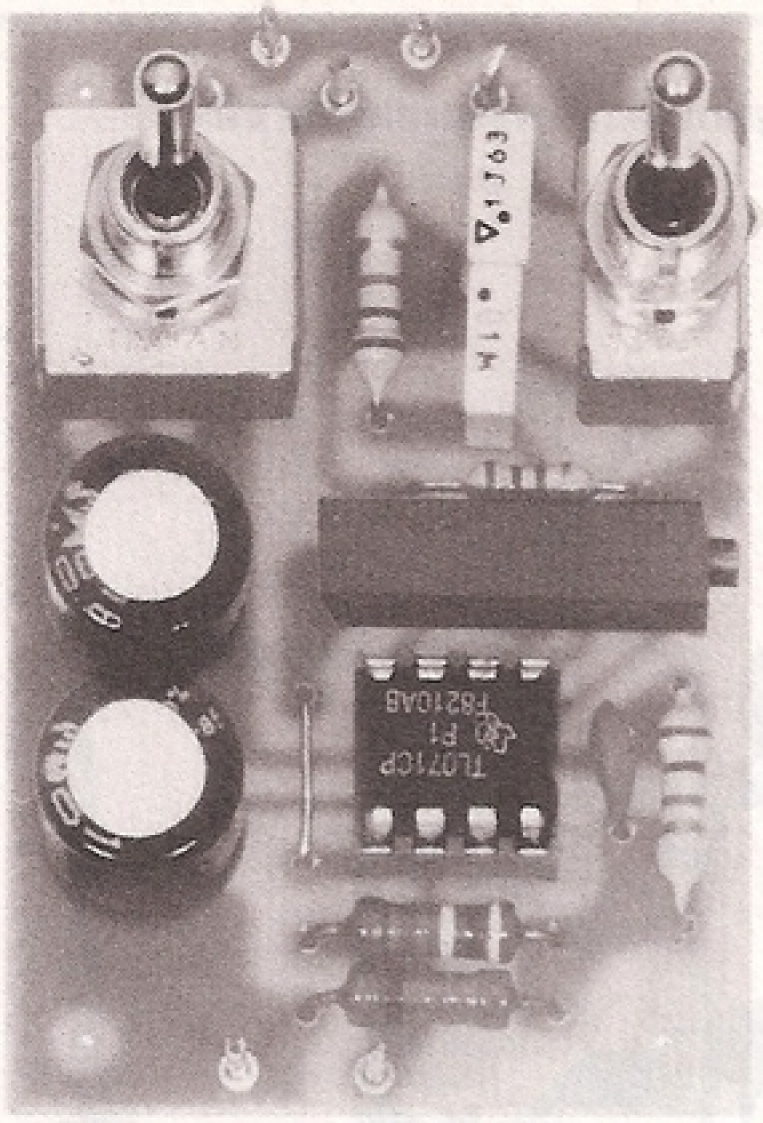
segnale sull'ingresso, si abbia una tensione pari a 0 volt rispetto alla massa e non leggermente più positiva o negativa.

Per ottenere un guadagno costante di **10 volte**, abbiamo dovuto utilizzare per **R5** una resistenza a strato metallico ad alta stabilità termica da **90.900 ohm** e così dicasi per **R4**, il cui valore risulta invece di soli **10.100 ohm**.

Per prelevare in uscita un segnale CC che rispecchi perfettamente le caratteristiche di quello applicato sull'ingresso (cioè la traccia sullo schermo dell'oscilloscopio dovrà scendere sotto alla linea degli 0 volt assunta come riferimento, se la tensione risulta NEGATIVA e salire sopra a tale linea se la tensione risulta POSITIVA), è assolutamente necessario alimentare il preamplificatore con una tensione duale, condizione questa che otteniamo utilizzando DUE pile da 9 volt e poichè il consumo è veramente irrisorio non superando i 2 milliamper, passeranno molti mesi prima che le pile si esauriscano.

REALIZZAZIONE PRATICA

Le dimensioni del circuito stampato LX.730 richiesto per questo progetto sono veramente ridotte (5,5 x 3,5 cm.) e ciò vi consentirà di collocarlo



ELENCO COMPONENTI LX.730

R1 = 1 megaohm 1/4 watt
R2 = 10 megaohm 1/4 watt
R3 = 10 megaohm 1/4 watt
R4 = 10.100 ohm 1/4 watt
R5 = 90.900 ohm 1/4 watt
R6 = 10.000 ohm trimmer
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 10.000 pF poliestere
C3 = 10.000 pF a disco
C4 = 100 mF elettr.16 volt
C5 = 100 mF elettr.16 volt
IC1 = TL.071
S1 = deviatore
S2a-S2b = interruttore doppio

facilmente all'interno di una piccola scatola metallica, necessaria per poterlo totalmente schermare.

In fig. 3 è visibile lo schema pratico di montaggio, utile per determinare la posizione in cui dovrete collocare i diversi componenti.

Potrete iniziare il montaggio inserendo dapprima lo zoccolo per l'integrato, poi il trimmer di precisione multigiri ed infine tutte le resistenze.

Per le due resistenze di precisione, se non avete a disposizione le nostre tabelle dei Codici Colori, vi ricordiamo che le fasce di colore riportate sul corpo sono così predisposte:

90.900 ohm = Bianco, Nero, Bianco, Rosso, Verde
10.100 ohm = Marrone, Nero, Marrone, Rosso, Verde

Montati tutti questi componenti, servendovi di un sottile filo di rame nudo eseguirete il corto ponticello posto dietro allo zoccolo dell'integrato, dopodichè potrete inserire tutti i condensatori, cioè il ceramico C3, i due al poliestere d'ingresso e i due condensatori elettrolitici, ricordandovi di non invertire la polarità dei due terminali.

per OSCILLOSCOPI

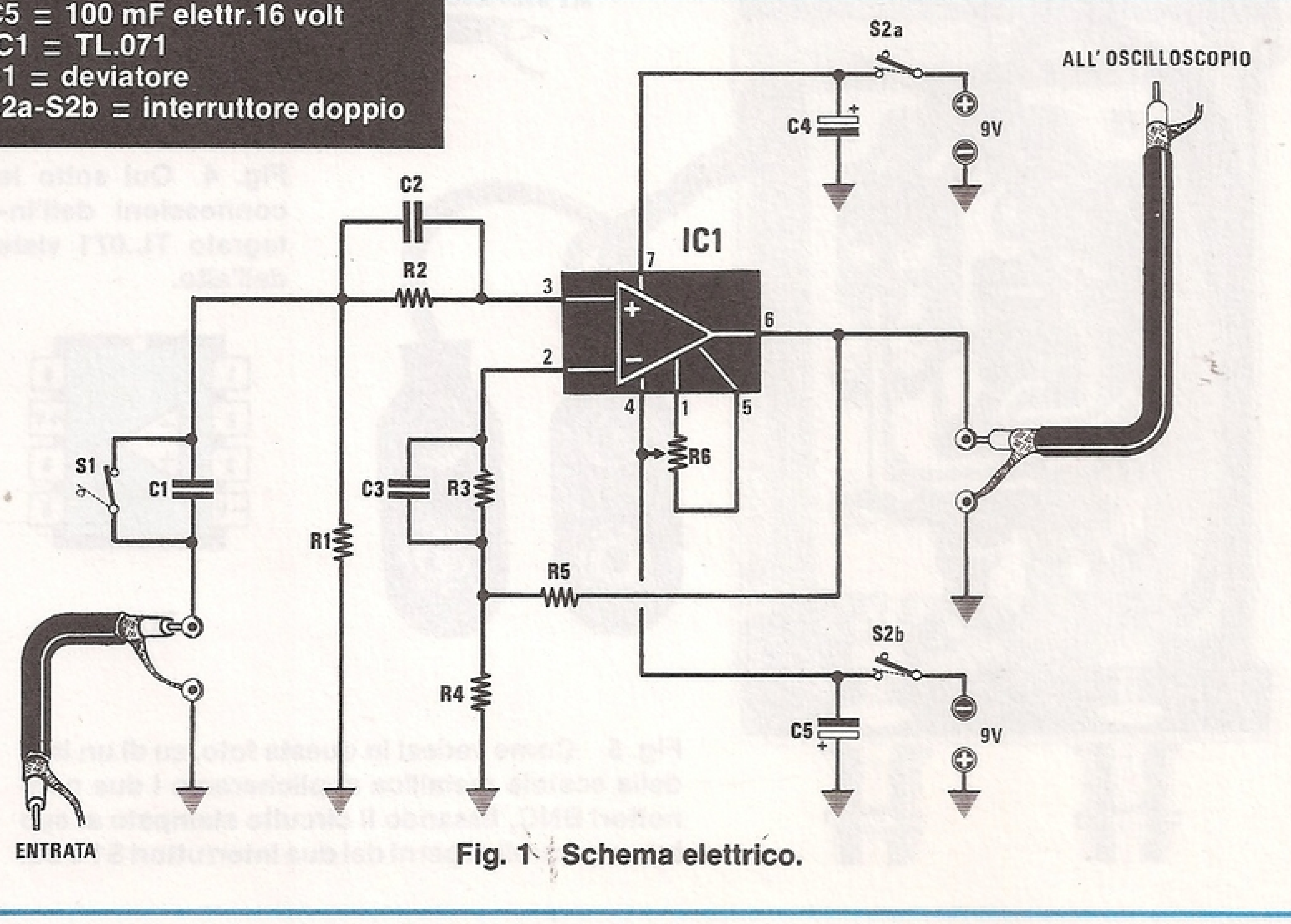


Fig. 1 Schema elettrico.



Fig. 2 **Disegno a grandezza naturale del circuito stampato.**

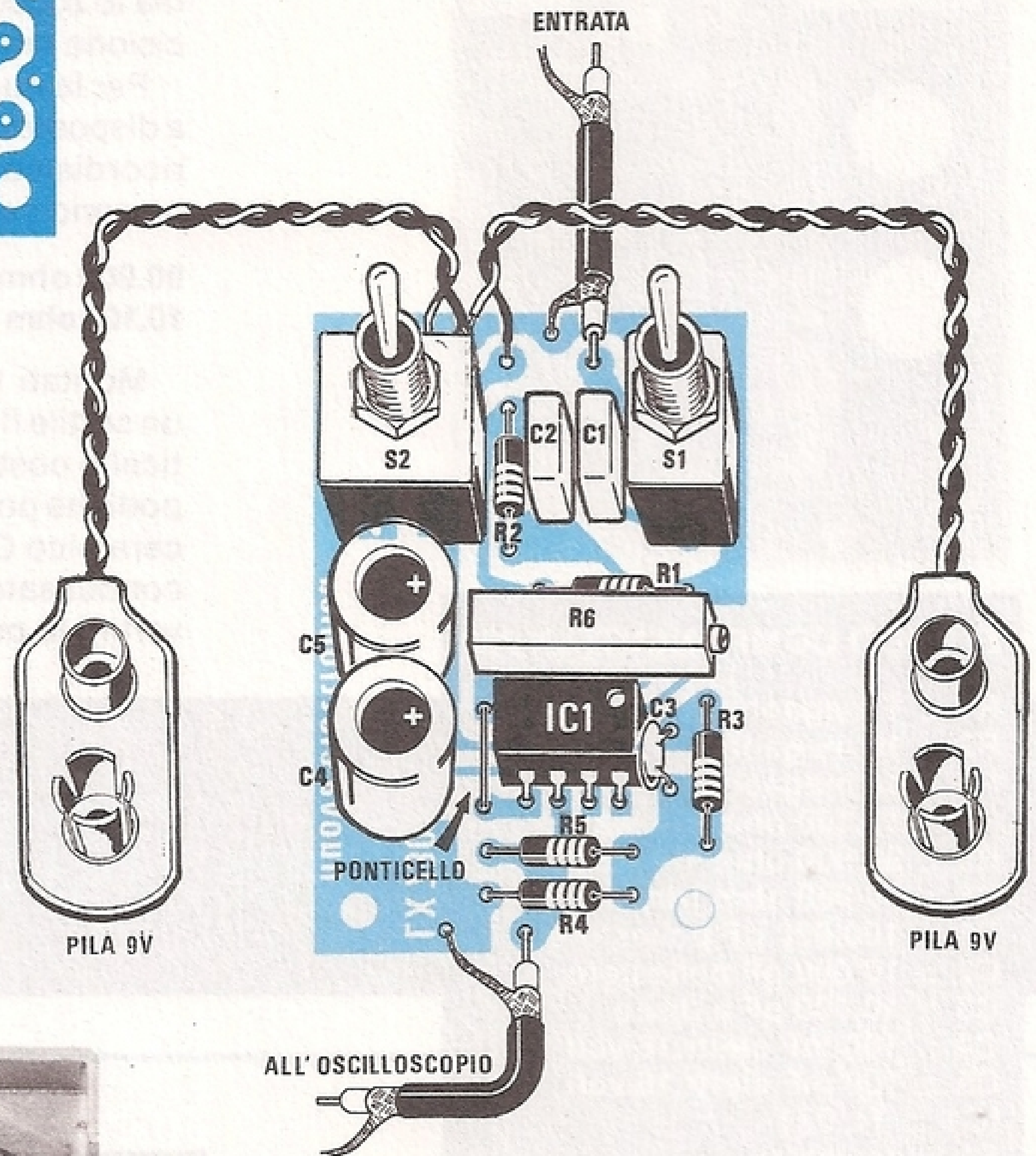
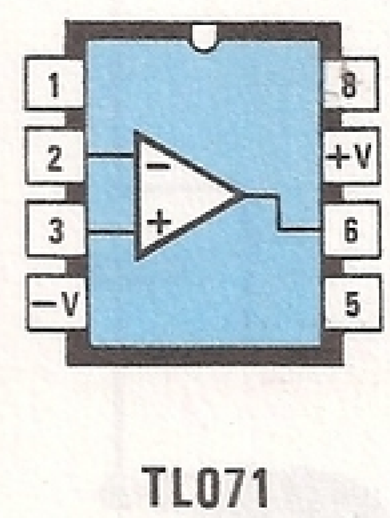


Fig. 3 **Schema pratico di montaggio del preamplificatore per oscilloscopi. Non dimenticatevi di inserire tra l'integrato IC1 e l'elettrolitico C4 il ponticello indicato con la freccia.**

Fig. 4 **Qui sotto le connessioni dell'integrato TL.071 viste dall'alto.**



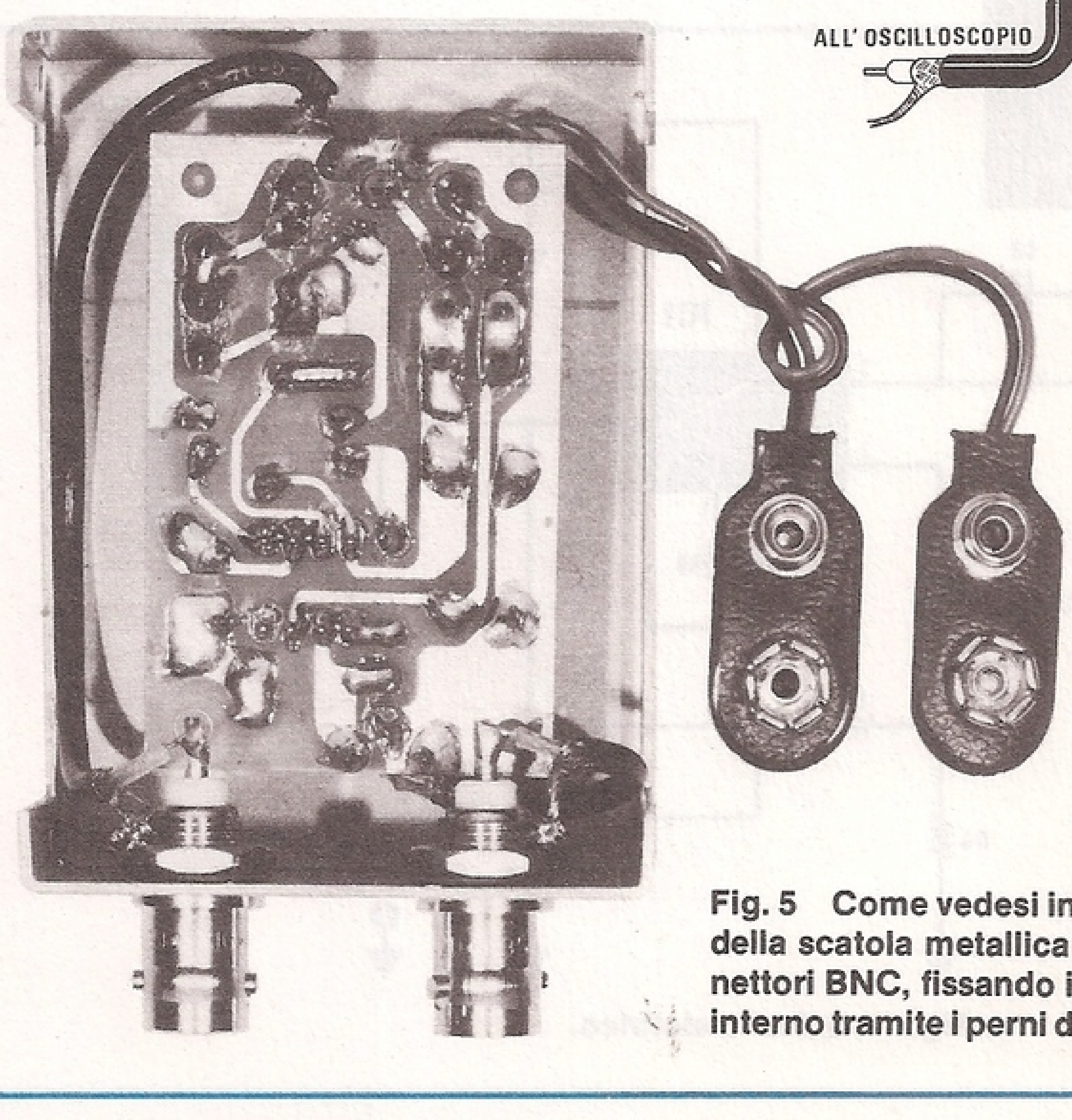


Fig. 5 **Come vedesi in questa foto, su di un lato della scatola metallica applicheremo i due connettori BNC, fissando il circuito stampato al suo interno tramite i perni dei due interruttori S1 e S2.**

Prendete ora i due interruttori a levetta per circuito stampato ed inseriteli nella posizione assegnata, controllando, prima di saldarli, di averli premuti totalmente sul piano del circuito stampato.

Per terminare, dovrete solo inserire negli appositi fori dei corti terminali, che serviranno per collegare le due prese pile e per saldarvi, quando fisserete il circuito all'interno della scatola, le due prese BNC d'ingresso e di uscita.

Una volta inserito nello zoccolo l'integrato TL.071, controllando che la tacca di riferimento (punto posto in prossimità del piedino 1) risulti rivolta verso il condensatore ceramico C3, potrete procedere a forare la scatola metallica.

Prima di farlo dovrete stabilire in che posizione collocare le due pile; noi vi consigliamo di porle sul fondo della scatola e di preparare una piccola fascetta a U per fissarle perfettamente.

Potrete evitare questa operazione appoggiando sopra alle due pile uno spessore di polistirolo o di gomma espansa, in modo tale che, quando inserirete l'altra metà della scatola, questo venga compresso dal circuito stampato, evitando così che le pile possano muoversi.

In ogni caso dovrete sempre seguire una delle due soluzioni di fissaggio da noi indicate, perchè se le pile risulteranno libere, essendo la loro carcassa di metallo, potranno facilmente provocare dei cortocircuiti sotto al circuito stampato.

Risolto il problema del fissaggio pile, sull'altra metà della scatola dovrete praticare i due fori per i due deviatori, utili per fissare il circuito stampato al contenitore.

Prima di effettuare la foratura della scatola, preparatevi con un ritaglio di cartoncino, un facsimile del coperchio, poi appoggiatelo sul piano della scatola e con una matita segnate il centro dei due fori.

Anche se il diametro dei due fori risulterà di 6 mm., vi converrà sempre eseguire un primo foro guida con una punta di trapano da 2 - 3 millimetri e poi procedere con una seconda punta da 6 mm.

Una volta inserito il circuito stampato all'interno della scatola, potrete stabilire il punto in cui praticare i due fori per i connettori BNC.

Non dimenticatevi, quando fisserete stabilmente il circuito all'interno della scatola e salderete i terminali "ingresso" e "uscita" sui due BNC, che nel circuito stampato esistono anche dei terminali di MASSA e che se non li collegherete al metallo della scatola, sull'oscilloscopio apparirà solo del "rumore".

Purtroppo risultando introvabili delle rondelle da fissare sotto ai BNC, vi consigliamo di stringere sotto ai dadi di ogni BNC un pezzo di filo di rame nudo da 0,5 - 0,8 mm. e di utilizzare poi l'estremità di questo filo per saldarlo sul terminale di massa del circuito stampato, sia dal lato dell'ingresso che da quello dell'uscita.

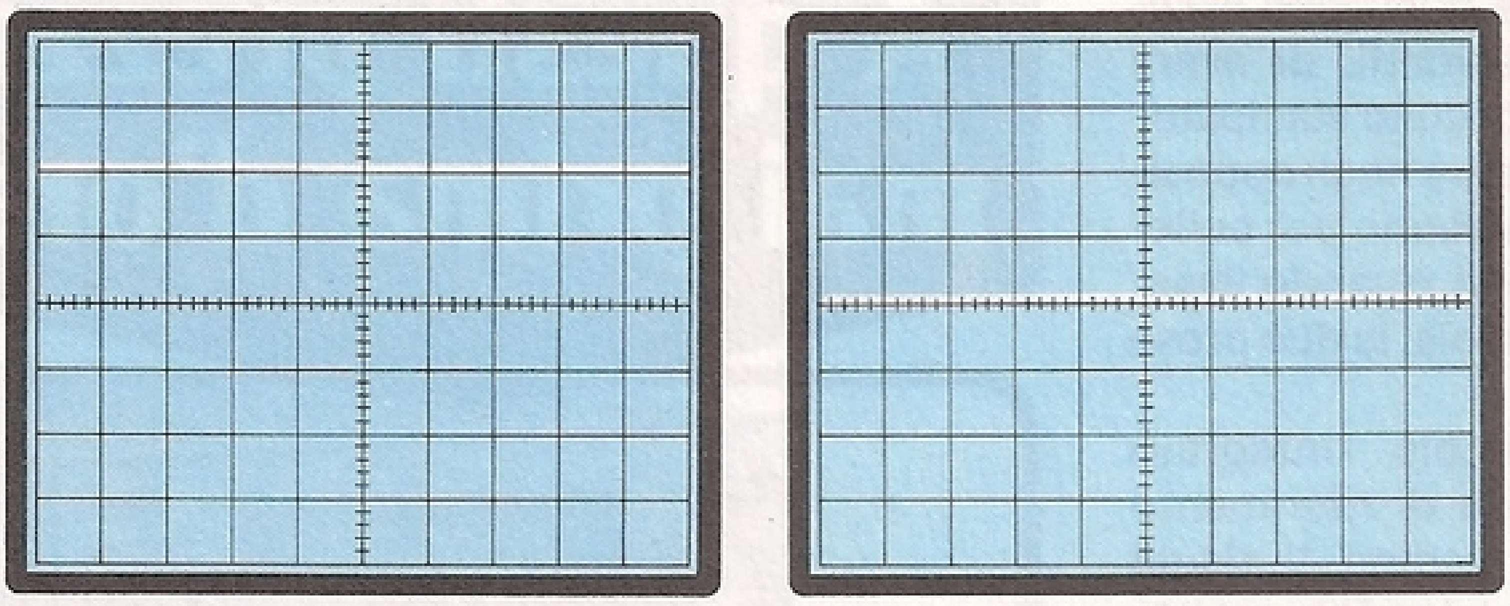


Fig. 6 Come spiegato nell'articolo, se in posizione CC la traccia non risulterà centrata sullo schermo (vedi disegno di sinistra) occorrerà tarare il trimmer R6.

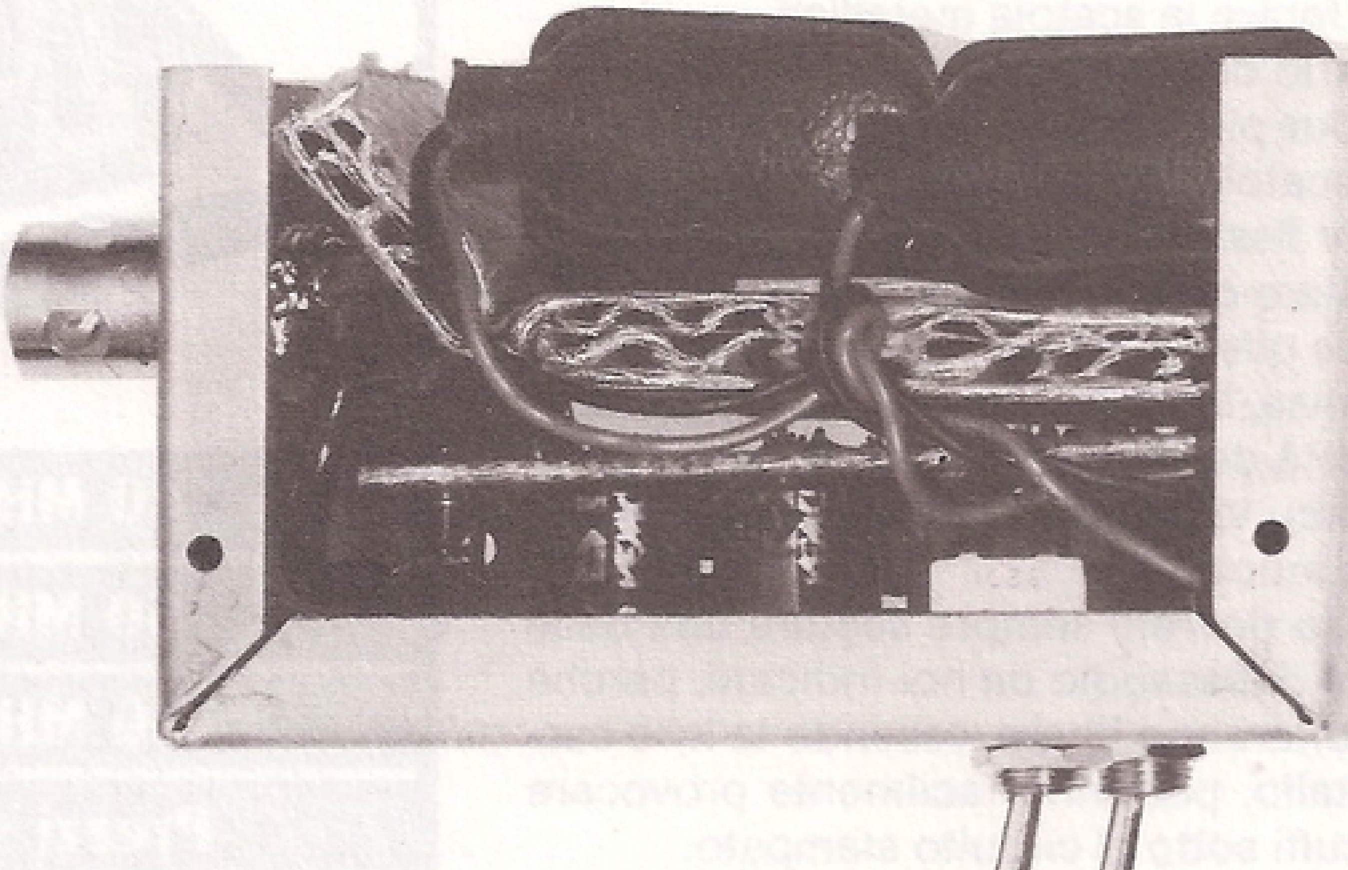


Fig. 7 Le due pile di alimentazione andranno collocate all'interno di tale scatola, rammentando di interporre tra esse ed il circuito stampato un cartoncino o altro materiale isolante.

Completato tutto il montaggio, il circuito è già pronto per funzionare, e infatti vi funzionerà subito. Ovviamente, se la misura in AC risulterà perfetta, non lo sarà invece in CC, perchè non avete ancora regolato il trimmer multigiri R6.

TARATURA OFFSET

Per effettuare questa taratura dovrete spostare il deviatore S1 in posizione CC, poi cortorcircuitare l'ingresso, onde evitare che qualche segnale spurio venga involontariamente amplificato.

Collegate ora l'uscita di questo preamplificatore al vostro oscilloscopio, utilizzando logicamente un cavetto coassiale provvisto alle due estremità di due BNC maschi, poi procedete come segue:

1 - Spostate la manopola dell'amplificazione verticale del vostro oscilloscopio sulla massima sensibilità ammessa, ad esempio 10 millivolt x quadretto.
2 - Spostate la manopola o il deviatore AC-GND-CC in posizione GND (cioè ingresso oscilloscopio cortocircuitato a massa) e regolate la manopola dello spostamento in verticale della traccia, in modo che questa risulti perfettamente centrata.
3 - Spostate la manopola AC-GND-CC da GND a CC e così facendo la traccia subito si sposterà o tutta verso l'alto o tutta verso il basso (vedi fig. 6).
4 - Ruotate lentamente il trimmer R6 fino a riportare la traccia sullo schermo dell'oscilloscopio esattamente al centro (vedi fig. 6); ottenuta questa condizione avrete tarato l'**offset** del preamplificatore in modo perfetto e, come potrete constatare, anche le misure in CC ora risulteranno perfette.

Dotando il vostro oscilloscopio di questo valido preamplificatore, potrete constatare quanto risulti vantaggioso ottenere sullo schermo un segnale di ampiezza maggiore rispetto a quel mezzo quadretto che oggi vedete per mancanza di sensibilità.

COSTO DI REALIZZAZIONE

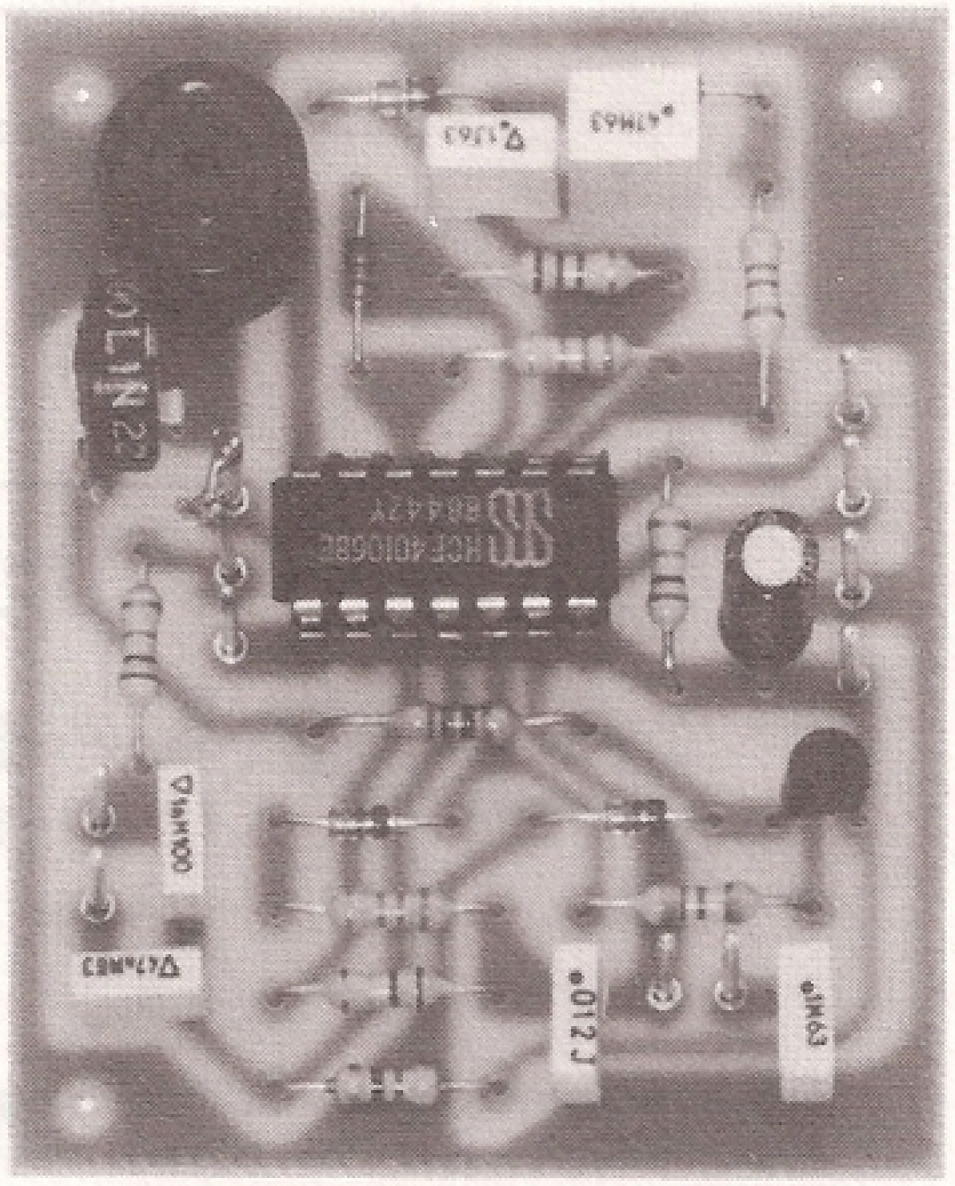
Tutto il materiale visibile nello schema pratico di fig. 3, compreso ovviamente il circuito stampato LX.730, le due prese pile, due BNC da pannello e una scatola metallica in alluminio per contenere tutto il circuito .... L. 16.500

Il solo circuito stampato LX.730 .... L. 700

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

Un circuito che vi permetterà di "sonorizzare" la vostra tastiera, generando, ad ogni tasto premuto, il "click" tipico dei tasti delle macchine da scrivere e di aggiungere al computer la funzione di "autorepeat", cioè la ripetizione automatica di un qualsiasi tasto, senza dover ribattere più volte lo stesso carattere.

AUTO REPEAT per TASTIERA COMPUTER



Il progetto che vi presentiamo è un circuito da utilizzare come "accessorio" aggiuntivo per una qualsiasi tastiera da computer, ideato in particolare per essere inserito nella nostra tastiera LX.382.

L'idea di questo progetto è nata dalla considerazione di quanto sarebbe stato utile disporre di un tasto di "autorepeat", che, una volta pigiato, ci consentisse di ripetere automaticamente il carattere digitato.

Se è capitato anche a voi di dover scrivere delle linee di separazione = = =, oppure dei punti ... per fare dei tabulati, sarete certo d'accordo con noi nel considerare tali operazioni noiose perdite di tempo.

Una volta ottenuta con un solo integrato questa funzione "autorepeat", abbiamo constatato che rimanevano a nostra disposizione altre tre porte inverter, quindi, per non lasciarle inutilizzate, abbiamo pensato di sfruttarle per generare una nota acustica ogniqualvolta si preme uno dei tanti tasti presenti sulla tastiera.

Anche questa seconda funzione si è rivelata molto utile, perchè consente di avvertire acusticamente se la tastiera ha generato il carattere del tasto premuto ed anche se si è premuto inavvertitamente un qualsiasi tasto.

Pertanto, se ritenete valido dotare la vostra tastiera di questo circuito supplementare, eseguite il semplice schema che vi proponiamo.

SCHEMA ELETTRICO

Per realizzare questo circuito occorre un solo integrato tipo CD.40106, al cui interno sono contenuti 6 inverter trigger che, nello schema elettrico di fig. 1, troverete siglati da IC1-A a IC1-F ed un transistor PNP tipo BC.328.

I primi tre inverter posti in alto a sinistra in tale schema (vedi IC1-A, IC1-B ed IC1-C) serviranno per la funzione di **autorepeat**, cioè la ripetizione automatica di un qualunque carattere digitato su tastiera, mentre i rimanenti inverter, cioè IC1-D, IC1-E e IC1-F, verranno sfruttati per generare la **nota di BF** che simulerà il rumore del tasto "meccanico".

Sul terminale "entrata", posto in alto a sinistra dello schema elettrico, verrà applicato il segnale di STROBE generato dalla tastiera e, a seconda della condizione in cui si trova uno dei tanti tasti presenti sulla tastiera, su tale ingresso avremo:

- **Tasto premuto = livello logico 0**
- **Tasto non premuto = livello logico 1**

Questo livello logico presente sul "connettore di uscita" di tutte le tastiere, viene utilizzato per abilitare il computer ad accettare il dato proveniente dalla tastiera, infatti, come abbiamo appena visto, il livello logico presente sullo STROBE è "0" solo quando viene premuto un tasto. Per far apparire

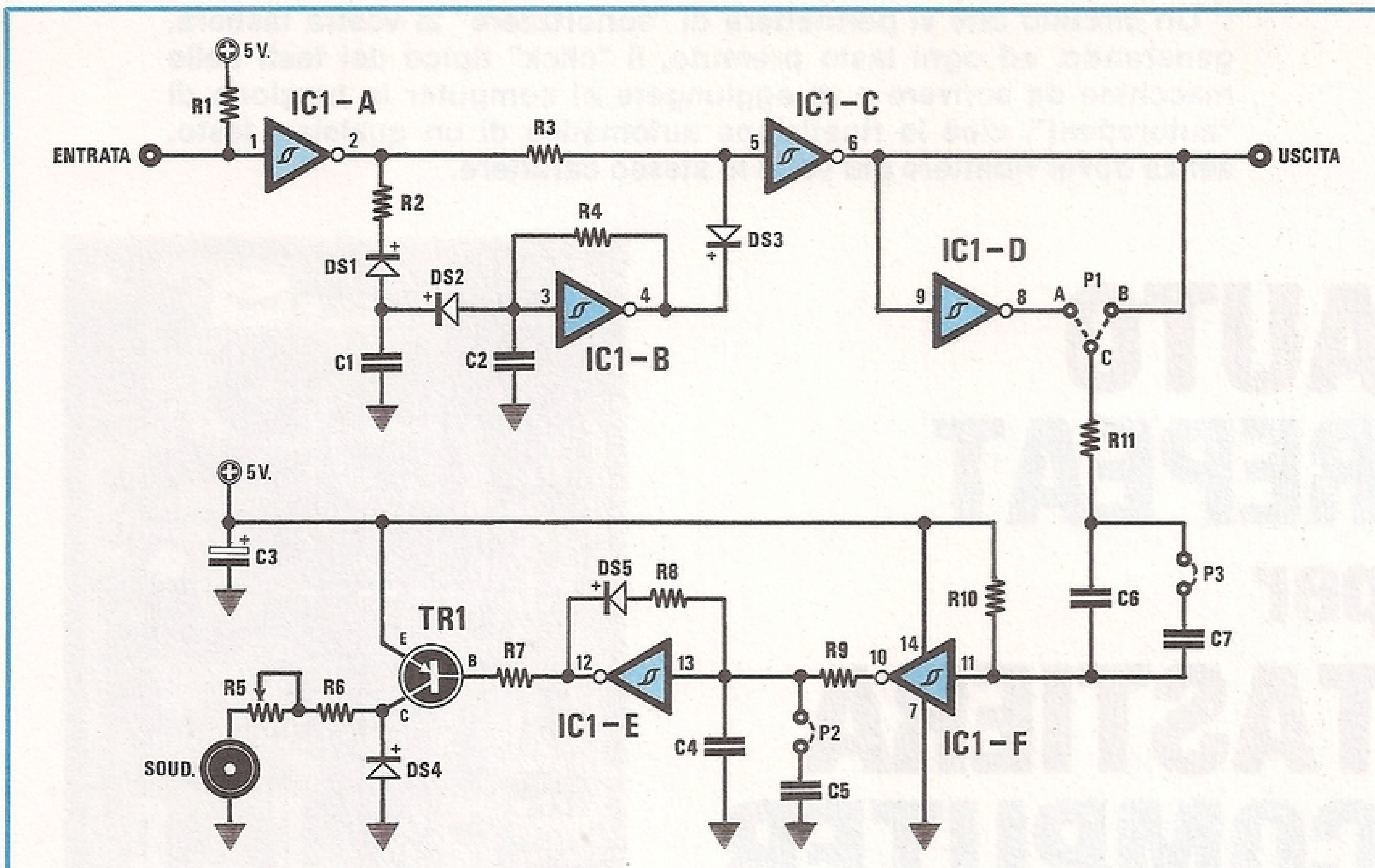


Fig. 1 Schema elettrico. Come spiegato nell'articolo, cortocircuitando i terminali C - A (vedi P1) per usare tale scheda con la tastiera per il MICROCONTROLLER, dovrete invertire nello schema i diodi DS1 - DS2 - DS3.

sul monitor un secondo carattere, dovremo sollevare il tasto e premerlo nuovamente e, così facendo, sullo STROBE avremo un livello logico 1, seguito nuovamente da un livello logico 0.

Come ormai avrete intuito, per ottenere la ripetizione automatica di un carattere sarà sufficiente portare "artificialmente" il segnale dello STROBE dal livello logico 1 a 0 e viceversa ripetutamente e, così facendo, il computer scriverà più volte lo stesso carattere del tasto pigiato.

Il segnale dello STROBE, applicato sul piedino 1 di ingresso del primo inverter IC1-A, verrà squadrato ed invertito e pertanto, sul piedino 2 di IC1-A ci ritroveremo con un livello logico opposto, cioè:

- Tasto premuto: livello logico 1 (anzichè 0)
- Nessun tasto premuto: livello logico 0 (anzichè 1)

Poichè il livello logico 1 corrisponde a "massima tensione positiva", questa, tramite la resistenza R3, giungerà direttamente sull'inverter IC1-C e da questo, nuovamente invertita, sull'"uscita" posta a destra.

In tale condizione si sbloccherà il funzionamento dell'oscillatore IC1/B, la cui frequenza di lavoro, determinata dal condensatore C2 e dalla resistenza R4, si aggira intorno i 15 Hz.

È questo oscillatore che ci permetterà di ottene-

ELENCO COMPONENTI LX.710

R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
R2 = 4.700 ohm 1/4 watt
R3 = 33.000 ohm 1/4 watt
R4 = 1,5 megaohm 1/4 watt
R5 = 500 ohm trimmer
R6 = 56 ohm 1/4 watt
R7 = 4.700 ohm 1/4 watt
R8 = 33.000 ohm 1/4 watt
R9 = 100.000 ohm 1/4 watt
R10 = 4,7 megaohm 1/4 watt
R11 = 10.000 ohm 1/4 watt
C1 = 470.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 1 mF elettr. 63 volt
C4 = 12.000 pF poliestere
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 1.000 pF poliestere
C7 = 47.000 pF poliestere
DS1-DS5 = diodo IN.4148
TR1 = PNP tipo BC.328
IC1 = CD.40106
P1-P3 = ponticelli
SOUD. = capsula Souducer

re la funzione di **autorepeat** e poichè IC1/B oscillerà solo quando sul piedino d'ingresso 3 sarà presente una condizione logica 1, è intuitivo che se non premeremo più alcun tasto, sull'uscita di IC1/A avremo un livello logico 0 e, così facendo, il piedino 3 di IC1/B verrà cortocircuitato a "massa" tramite i diodi DS2-DS1, bloccando l'oscillatore.

La condizione logica presente sull'"uscita" del circuito, viene utilizzata anche per la nota di BF che simula il rumore di un tasto meccanico. Prelevandola sull'uscita B (ponticellando B con C) abbiamo lo stesso livello logico presente sull'uscita di IC1/C, prelevandola sull'uscita A (ponticellando C con A), abbiamo un livello logico invertito da IC1/D.

Queste due possibili configurazioni ci sono indispensabili, perchè a seconda del modello di tastiera e delle sue applicazioni, lo STROBE può risultare positivo o negativo.

Posizionando perciò il ponticello **P1** su **C-B** il circuito risulterà predisposto per uno STROBE NEGATIVO, cioè, come presente nella tastiera LX.380 utilizzata per il computer Z80 NE.

Posizionando invece il ponticello **P1** su **C-A**, il circuito risulterà predisposto per uno STROBE POSITIVO, cioè, come presente nella tastiera LX.380 utilizzata nel microcontroller in BASIC.

NOTA BENE: In questo caso, come vedremo anche nella decrizione della realizzazione pratica, se il nostro STROBE è POSITIVO (tasto non premuto uguale a livello logico 0 e premuto uguale a livello logico 1), oltre a prelevare il segnale sull'inverter IC1/D, dovremo invertire la polarità dei diodi **DS1, DS2, DS3**, in quanto l'oscillatore dell'autorepeat dovrà ora funzionare quando sul piedino di uscita 2 di IC1/A sarà presente un livello logico 0.

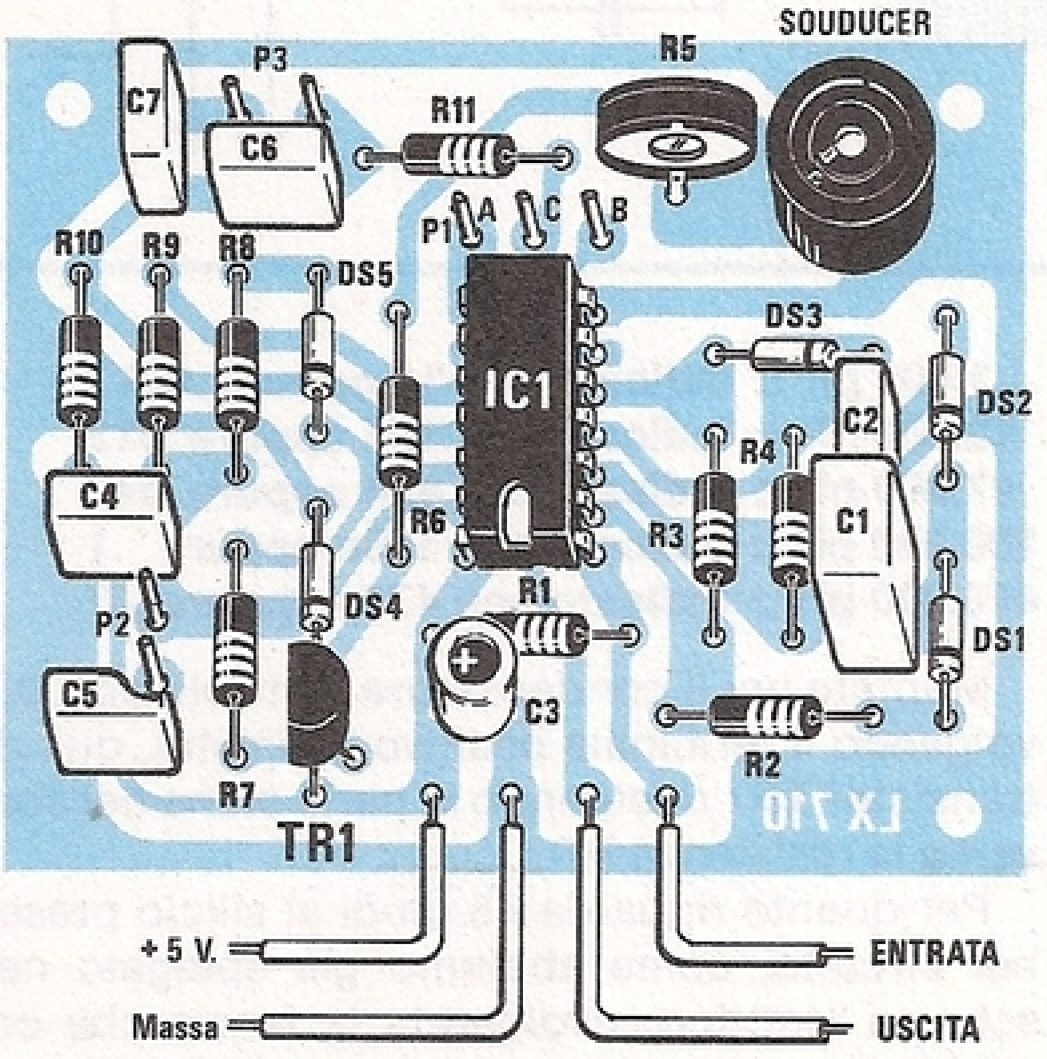


Fig. 2 Schema pratico di montaggio. Si notino i tre terminali A-C-B da ponticellare posti al di sopra dell'integrato IC1. Per i collegamenti alla scheda della tastiera vedere le figg. 3 e 4 della pagina seguente.

Applicazione	P1	DS1-DS2-DS3
Micro Z.80	C-B	Come in fig. 2
Microcontroller	C-A	Invertiti rispetto fig. 2

Il segnale dello STROBE, prelevato da una delle due uscite A o B, giungerà sulla resistenza R11 e da questa, attraverso i condensatori C6 e C7 (quest'ultimo inseribile tramite il ponticello P3), verrà applicato sul piedino 11 di ingresso dell'inverter IC1-F.

Questo circuito permetterà di trasformare il segnale dello STROBE in un impulso la cui larghezza, determinata dai valori di R11, C6 e C7, stabilirà la durata e la tonalità della nota di BF. Ad esempio, lasciando aperto il ponticello "P3" il suono prodotto risulterà molto simile al "click" di un tasto meccanico, mentre cortocircuitando P3, il condensatore C7 verrà applicato in parallelo a C6 e, così facendo, si otterrà in uscita una nota di BF simile al 'BIP' prodotto da molti orologi digitali.

L'impulso presente sull'uscita dell'inverter IC1-F giungerà, tramite la resistenza R9, sul piedino 13 di IC1-E che, assieme alla resistenza R8, al condensatore C4 ed al diodo DS5, costituisce un oscillatore di nota a circa 2.200 Hz.

Tramite il ponticello P2 che inserisce, in parallelo a C4 il condensatore C5, è possibile modificare la frequenza generata dall'oscillatore, portandola dagli attuali 2.200 Hz a circa 250 Hz.

Le funzioni svolte dai ponticelli P2 - P3 possono essere così riassunte:

P2	P3	Funzione
Aperto	Aperto	Click normale
Aperto	Chiuso	Click disabilitato
Chiuso	Aperto	Nota acuta
Chiuso	Chiuso	Nota grave

La nota di BF così ottenuta, amplificata dal transistor TR1, giungerà infine sulla piccola capsula souducer utilizzata come altoparlante. Il trimmer R5, posto in serie a quest'ultima, servirà per regolare il volume di uscita della nota di BF.

Per alimentare tutto il circuito è necessaria una sola tensione a 5 volt che verrà prelevata diretta-

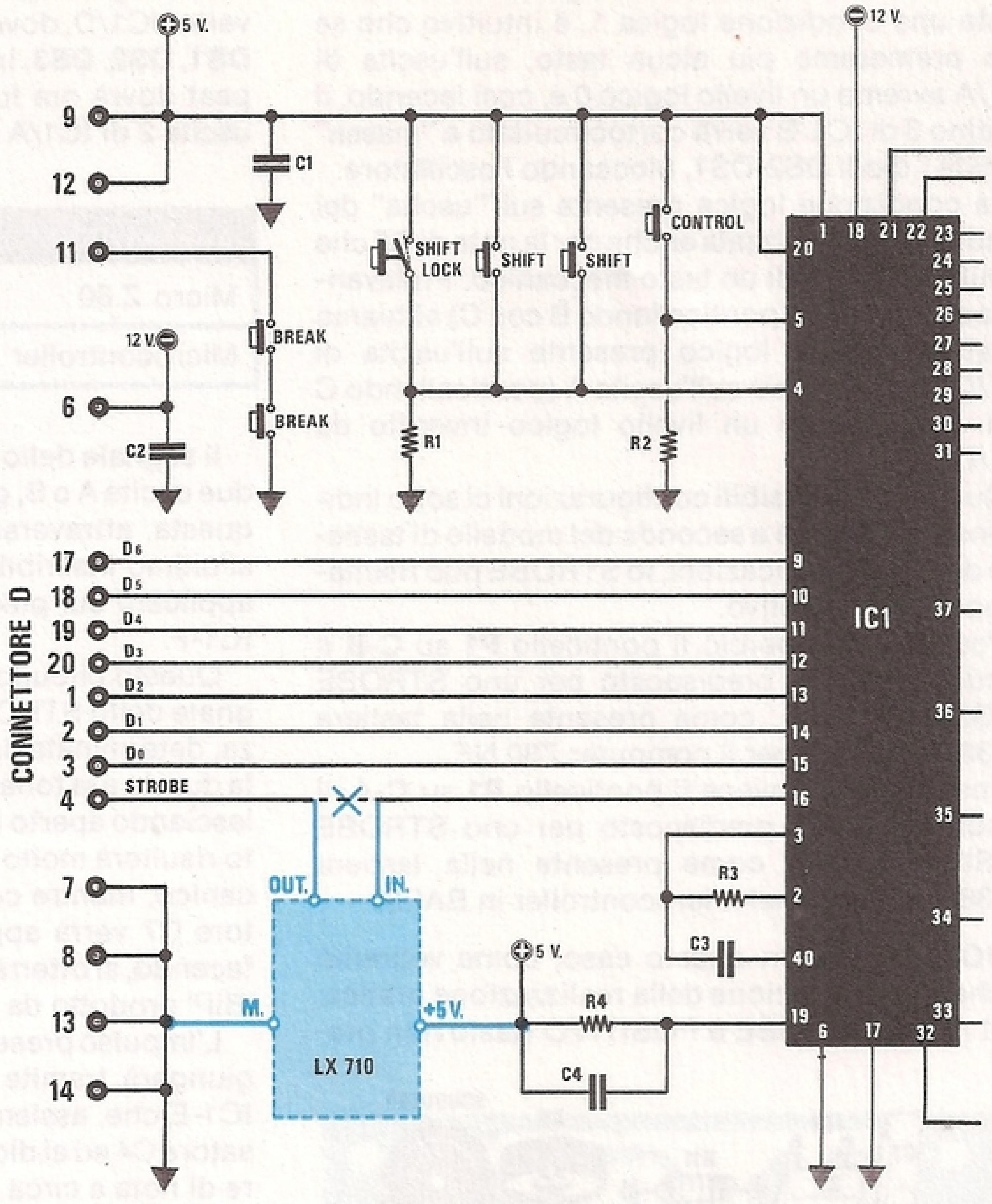


Fig. 3 Lo schema qui riportato è un particolare dello schema della tastiera LX.387 apparso sulla rivista n. 72 a pag. 48. Come vedesi in questo disegno, il filo OUT va rivolto verso il terminale 4 del connettore D, mentre il filo IN verso il piedino 16 dell'integrato IC1. Gli altri due fili M e + 5V vanno collegati rispettivamente a massa e ai 5 volt di alimentazione.

mente dal computer. L'assorbimento di questa scheda si aggira intorno ai 4-5 mA, quindi non sovraccaricherà in alcun modo lo stadio di alimentazione.

REALIZZAZIONE PRATICA

Tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo circuito troveranno posto su di un circuito stampato monofaccia, da noi siglato LX.710.

Come potrete notare osservando il disegno della realizzazione pratica riportato in fig. 2, il circuito non presenta alcuna difficoltà e, non essendo necessaria alcuna taratura, a montaggio terminato potrete subito collegarlo alla vostra tastiera per vederlo funzionare.

Iniziate il montaggio inserendo dapprima lo zoccolo per l'integrato IC1, quindi tutte le resistenze, il trimmer R5 ed i condensatori al poliestere, che porteranno impressi sull'involucro, a seconda delle capacità, i seguenti numeri:

1.000 pF = indicato con 1n oppure .001
12.000 pF = indicato con 12n oppure .012
47.000 pF = indicato con 47n oppure .047
100.000 pF = indicato con 100n oppure .1
470.000 pF = indicato con 470n oppure .47

Montate poi il condensatore elettrolitico C3, rivolgendo il terminale positivo a sinistra, quindi il transistor TR1 rivolgendo la parte piana del corpo verso la resistenza R7.

Per quanto riguarda i 5 diodi al silicio presenti nel circuito, come abbiamo già spiegato nello schema elettrico, rivolgerete la fascia che contraddistingue i catodo così come è visibile nello schema pratico di fig. 2 ed eseguirete con un piccolo spezzone di filo nudo, il collegamento **C - B** sul ponticello P1, se utilizzerete questo circuito su una tastiera collegata al nostro computer Z80. Se invece collegherete questo circuito ad una tastiera applicata sul MICROCONTROLLER in BASIC, dovrete montare in senso opposto a quello visibile in

tale figura i soli diodi **DS1, DS2 e DS3** ed infine ponticellare tra loro i terminali C - A di P1.

Fatto questo, potrete montare la capsula souducer e saldare degli spezzoni di normale filo isolato in plastica sui terminali da collegare al + 5 della nostra tastiera. Se vorrete utilizzare questo circuito su altre tastiere, prima di effettuare il suo montaggio dovrete controllare se pigiando un tasto il terminale STROBE della vostra tastiera, passa da 0 a 1, oppure da 1 a 0; una volta a conoscenza di questo particolare, potrete stabilire se i diodi DS1-DS2-DS3 dovranno o meno essere montati sul circuito stampato invertiti.

Inserite ora l'integrato IC1 nello zoccolo, rivolgendo la tacca di riferimento verso il condensatore elettrolitico C3 e controllate che non esistano cortocircuiti fra le piste; potrete quindi collegare il circuito alla vostra tastiera, come vedesi in fig. 4, dove abbiamo riportato lo stampato LX.380 della tastiera con i punti più comodi da utilizzare, per prelevare la tensione di alimentazione a 5 volt, la massa e il segnale ingresso e uscita.

Terminata anche quest'ultima operazione, potrete subito provare il circuito, perciò, fornendo alimentazione alla tastiera, digitate un qualsiasi carattere e mantenete premuto il tasto: subito udirete la nota di BF che vi avviserà "acusticamente" del tasto digitato e, dopo circa un secondo, sentirete tale nota ripetersi automaticamente, a conferma del buon funzionamento dell'autorepeat.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il materiale visibile in fig. 2 compreso il circuito stampato e lo zoccolo per l'integrato IC1 .... L. 8.000

Il solo circuito stampato LX.710 .... L. 1.300

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

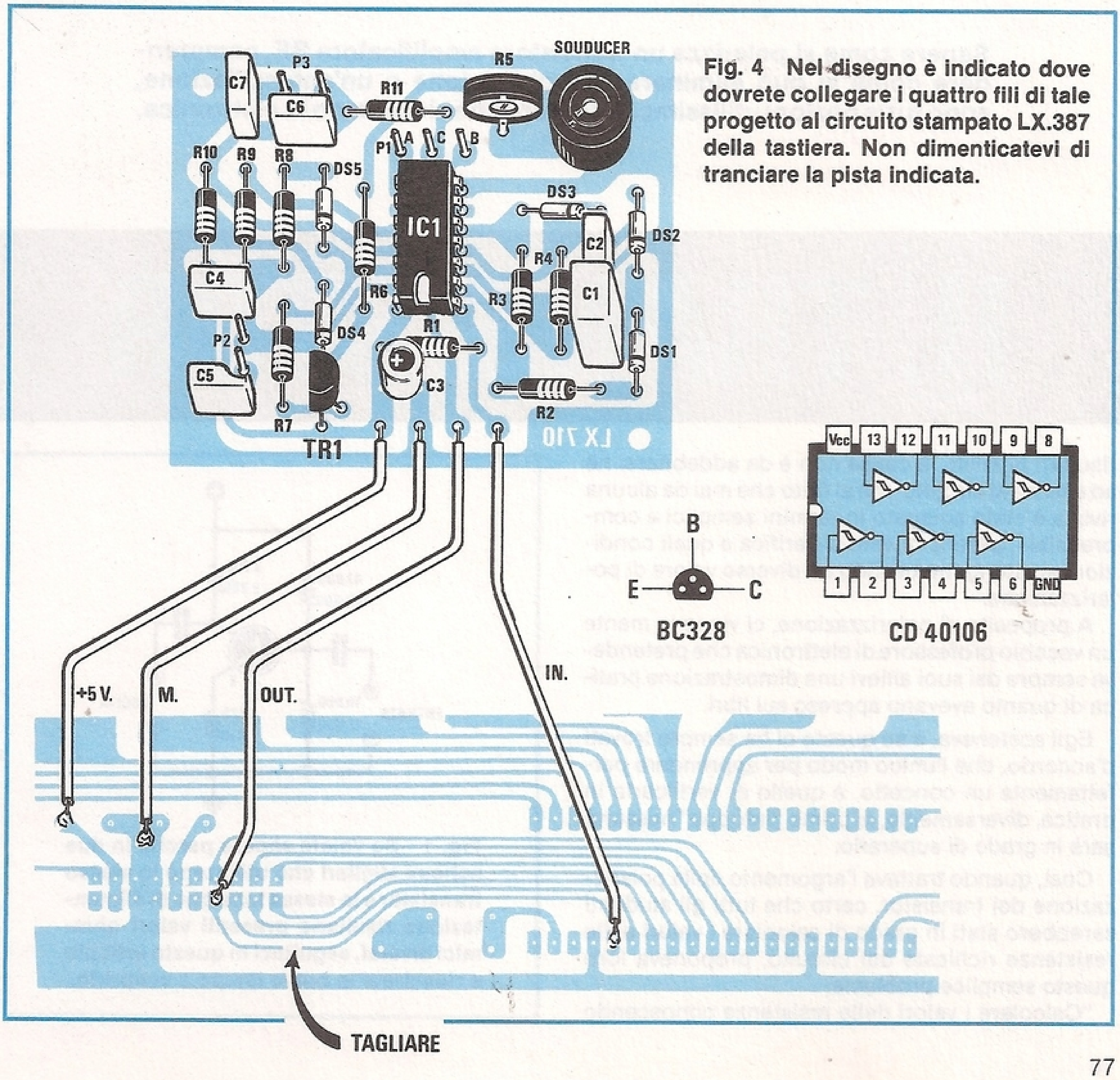


Fig. 4 Nel disegno è indicato dove dovrete collegare i quattro fili di tale progetto al circuito stampato LX.387 della tastiera. Non dimenticatevi di tranciare la pista indicata.

Spesso ci è stato chiesto perchè in due schemi similari di un preamplificatore che utilizza lo stesso tipo di transistor e la stessa tensione di alimentazione sono presenti valori di resistenze notevolmente diversi, ad esempio in uno schema le resistenze di polarizzazione di base risultano da 150.000 ohm e da 12.000 ohm, in un altro schema invece da 47.000 ohm e da 10.000 ohm (fig. 1).

Questi valori così diversi in un identico circuito con lo stesso transistor, disorientano tutti quegli hobbisti che si dilettano da poco tempo a montare semplici progetti e che se per un qualsiasi motivo "si imbattono" in un circuito che non funziona, non sanno più dove mettere le mani e non trovano altra soluzione che scartarlo.

Questa diffusa richiesta ci ha fatto comprendere che se alcuni lettori non riescono ad ottenere i risultati previsti, la causa non è da addebitarsi nè ad essi nè al circuito, ma al fatto che mai da alcuna rivista è stato spiegato in termini semplici e comprensibili, perchè questo si verifica e quali condizioni si ottengono usando un diverso valore di polarizzazione.

A proposito di polarizzazione, ci viene in mente un vecchio professore di elettronica che pretendeva sempre dai suoi allievi una dimostrazione pratica di quanto avevano appreso sui libri.

Egli sosteneva, e su questo ci ha sempre trovati d'accordo, che l'unico modo per apprendere perfettamente un concetto, è quello di verificarlo in pratica, diversamente, al primo "intoppo" nessuno sarà in grado di superarlo.

Così, quando trattava l'argomento della polarizzazione dei transistor, certo che tutti gli studenti sarebbero stati in grado di calcolare i valori delle resistenze richieste dal circuito, proponeva loro questo semplice problema:

"Calcolare i valori delle resistenze conoscendo tensione di alimentazione, guadagno, ampiezza segnali di ingresso, ecc.".

Escluso il solito ripetente, che preferiva ritrovarsi nella stessa aula anche l'anno seguente, tutti riuscivano a trovare i valori richiesti, ad esempio:

R1 = 42.630 ohm
R2 = 9.180 ohm
R3 = 1.710 ohm
R4 = 195 ohm

A questo punto il "professore" prendeva dal suo cassetto una scatola di transistor, ne consegnava uno a testa dicendo:

"Come prova pratica montatemi a casa questo circuito e poichè la scuola non mi passa le "resistenze", provvedete voi stessi ad acquistarle in qualche negozio di elettronica".

Sapere come si polarizza un transistore amplificatore BF, comprendere come si può eliminare una distorsione o un'autoscillazione, sono tutte nozioni utilissime per coloro che si dilettano in elettronica.

IL TRANSISTOR

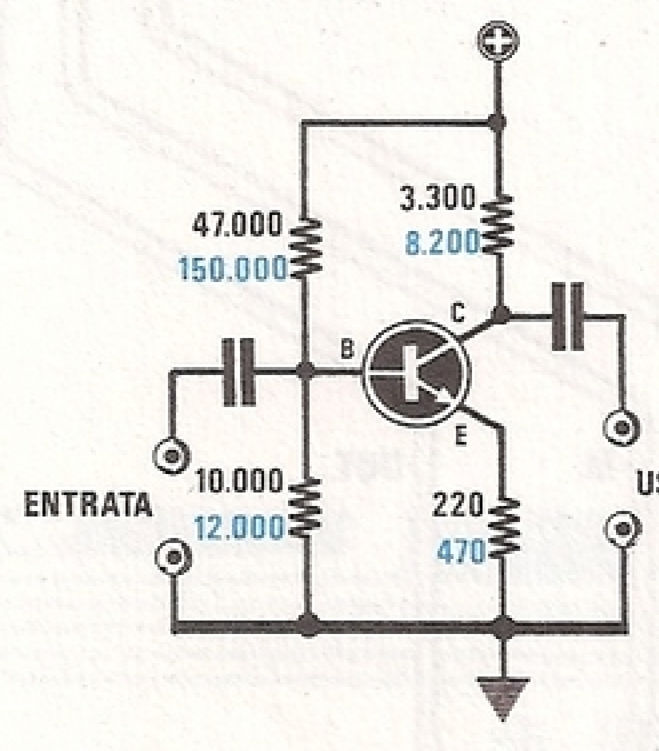


Fig. 1 Se volete sapere perchè in due schemi similari che utilizzano lo stesso transistor e la stessa tensione di alimentazione risultano presenti valori ohmmici diversi, seguiteci in questo articolo e riuscirete in breve tempo a scoprirlo.



all'OSCILLOSCOPIO

Logicamente dopo pochi giorni tale prova pratica portava a questo risultato:

A = allievi che avevano montato il circuito in modo illogico;
B = allievi che non erano riusciti a montarlo per inconvenienti pratici.

I primi avevano infatti risolto il problema montando sul circuito 10 - 20 resistenze in serie o in parallelo, in modo da riuscire ad ottenere esattamente i valori richiesti.

I secondi non avevano eseguito il montaggio perchè, in tutti i negozi visitati, non erano riusciti a trovare i valori ohmmici richiesti.

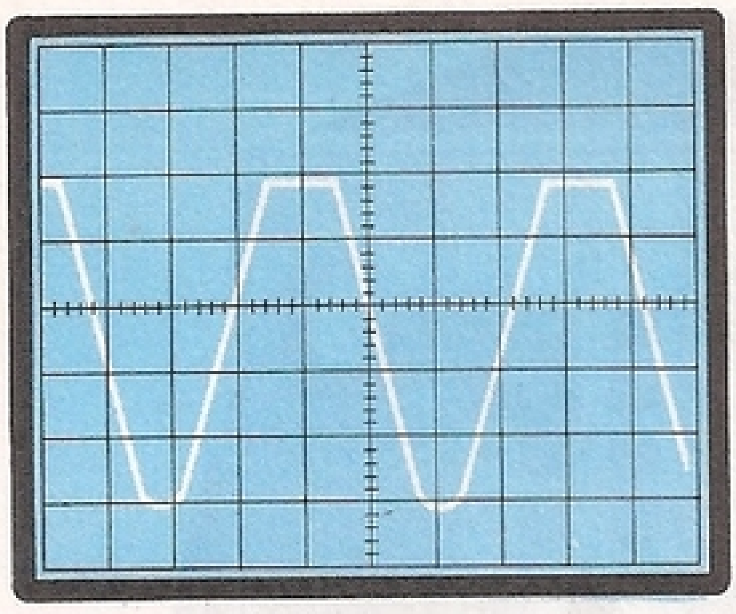
Al primo gruppo il professore dichiarava che se un domani avessero progettato dei circuiti con 5 - 6 transistor, avrebbero senz'altro ricevuto un Attestato di Merito dalle Industrie fabbricanti di resistori, per aver contribuito ad aumentare la produzione.

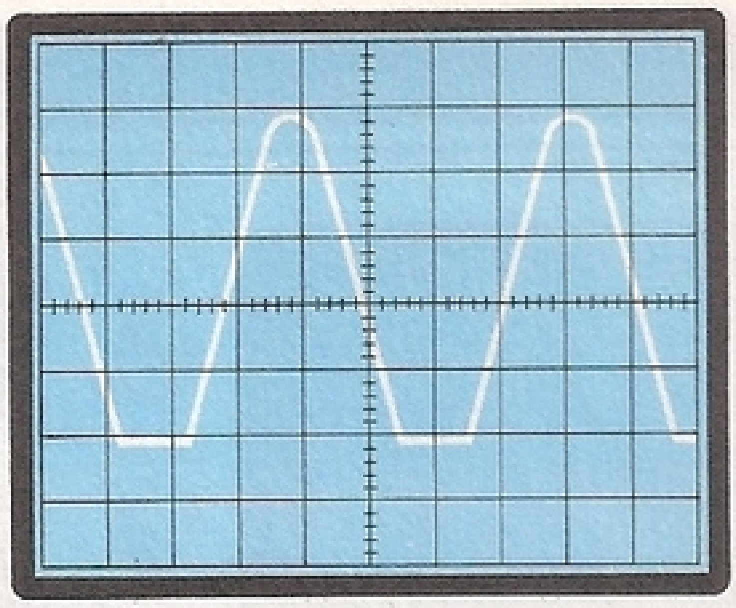
Ai secondi diceva che necessariamente avrebbero dovuto montare questo stadio, o calcolando tutti i valori, fino a quando non fossero riusciti a trovare un valore "standard" di resistenza, oppure utilizzando i valori standard più prossimi a quelli ricavati dalle formule e calcolando in via teorica le differenze che ne sarebbero derivate.

A montaggio ultimato, li portava in laboratorio, collegava all'uscita di ogni circuito un oscilloscopio e dimostrava agli allievi che, a seconda dei valori prescelti, si potevano verificare queste tre diverse condizioni:

1 = In uscita si vedeva la semionda sinusoidale tosata nella parte superiore (fig. 2);
2 = In uscita si vedeva la semionda sinusoidale tosata nella parte inferiore (fig. 3);
3 = In uscita la semionda risultava tosata sia sopra che sotto (fig. 4).

A questo punto spiegava agli allievi il perchè di questi inconvenienti. E così faremo anche noi, per farvi comprendere come si debba procedere per polarizzare correttamente un transistor.





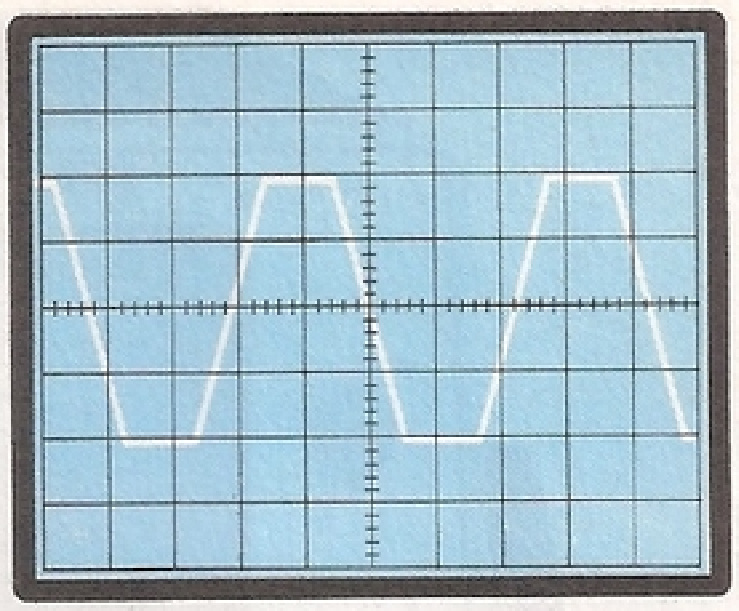


Fig. 2 Se un transistor preamplificatore distorce, l'onda sinusoidale amplificata osservata sull'oscilloscopio, potrebbe risultare tosata nella parte superiore.

Fig. 3 A differenza della condizione visibile in fig. 2, l'onda sinusoidale potrebbe invece risultare tosata nella parte inferiore, come visibile nella figura qui sopra.

Fig. 4 Come vedesi in questa figura il taglio dell'onda amplificata può verificarsi sia sopra che sotto e il perchè questo si verifica è illustrato in questo articolo.

QUANDO IL TRANSISTOR fa il BARBIERE

Se il transistor esegue sulle semionde delle "tosature" (vedi fig. 2-3-4) deve pur esserci un valido motivo e per capirlo appieno conviene disegnare su un foglio di carta a quadretti due linee parallele (vedi fig. 5), tenendole distanziate una dall'altra di un numero di quadretti pari al valore di tensione che intendiamo assegnare ad ogni quadretto.

Così, se un quadretto lo valutiamo 1 volt e la tensione di alimentazione del transistor risulta di 12 volt, dovremo porre le due linee alla distanza di 12 quadretti.

Se invece lo valutiamo 2 volt, per la stessa tensione di alimentazione dovremo porre le due linee alla distanza di 6 quadretti.

La linea inferiore corrisponderà così sempre a 0 volt, cioè alla MASSA.

La linea superiore corrisponderà invece ai 12 volt positivi di alimentazione.

Se al centro di queste due linee tracceremo una terza linea (vedi fig. 6), ovviamente questa corrisponderà ad un valore di tensione pari alla METÀ della tensione di alimentazione, cioè a 6 volt.

Questa TERZA linea aggiunta non è altro che la tensione che teoricamente dovrebbe trovarsi sul COLLETTORE del transistor, perchè questo NON DISTORCA mai la semionda amplificata.

Infatti, partendo da questa LINEA CENTRALE, inserendovi sopra la semionda POSITIVA e sotto la semionda NEGATIVA, scopriremo che in uscita dal collettore di questo transistor ricaveremo un segnale la cui ampiezza massima positiva potrà raggiungere i 12 volt e quella massima negativa gli 0 volt (vedi fig. 7).

Se per ipotesi la tensione del COLLETTORE anzichè di 6 volt risultasse di 9 volt (cioè non al centro), ridisegnando, sempre partendo dal centro, lo stesso segnale sinusoidale di fig. 8, scopriremmo subito che il transistor TOSA parte della semionda POSITIVA come visibile in fig. 2.

Se invece la tensione di COLLETTORE risulta minore di 6 volt, ad esempio 3 volt, come vedesi in fig. 9, ridisegnando, sempre partendo dal centro, la sinusoide di fig. 6, scopriremo che il transistor questa volta ha TOSATO la semionda NEGATIVA, come vedesi in fig. 3.

Questi due semplici esempi fanno ben comprendere che la tensione di collettore dovrà sempre risultare PARI alla METÀ della tensione di alimentazione.

Qualora questa tensione risultasse esattamente la METÀ e malgrado ciò in uscita si ottenesse un'onda TOSATA alla due estremità (vedi fig. 4), i motivi potrebbero essere solo due:

1 - Il transistor è stato polarizzato per una eccessiva amplificazione;

2 - Il segnale applicato sulla base del transistor ha un'ampiezza troppo elevata.

Dall'esempio riportato in fig. 7 avrete già compreso che qualsiasi segnale applicheremo sull'ingresso di un transistor lo potremo amplificare X volte, fino ad arrivare al valore massimo consentito dalla tensione di alimentazione.

Cioè con una tensione di alimentazione di 12 volt non riusciremo mai ad ottenere in uscita un segnale la cui ampiezza superi i 12 volt picco-picco e così anche con una tensione di alimentazione di 4,5 volt l'ampiezza massima del segnale di BF amplificato non ci permetterà mai di ottenere un segnale che superi i 4,5 volt picco-picco.

Pertanto, se abbiamo una tensione di alimentazione di 12 volt e se applichiamo sulla base del transistor un segnale di BF di 0,01 volt picco-picco, potremo preamplificare solo di:

12 : 0,01 = 120 volte

se invece abbiamo un segnale di BF di 0,5 volt picco - picco lo potremo preamplificare solo di:

12 : 0,5 = 6 volte

Eccedendo nell'amplificazione o nell'ampiezza massima del segnale BF applicato sull'ingresso, otterremo sempre la TOSATURA della nostra semionda sia sopra che sotto, come vedesi in fig. 10.

Così se abbiamo due schemi di preamplificatore che impiegano lo stesso transistor ed una identica tensione di alimentazione (vedi fig. 11), in base al valore ohmmico della resistenza R3 (cioè quella collegata al collettore), potremo stabilire quanto segue:

1 - Il transistor che ha il valore di resistenza di collettore più ALTO guadagna molto di più rispetto a quello dell'altro schema che l'ha più basso. Un valore alto di resistenza di collettore si usa principalmente per preamplificare in TENSIONE segnali molto deboli, come quelli disponibili sulle uscite di testine pick-up o microfoni magnetici.

2 - Il transistor che ha un valore di resistenza più BASSO guadagna meno rispetto a quello dell'altro schema, che l'ha più alto. Un valore basso di resistenza di collettore si usa normalmente per stadi pilota, cioè per amplificare poco in tensione, ma molto in CORRENTE, cioè per ottenere in uscita segnali di media o alta potenza.

LA RESISTENZA DI COLLETTORE e la TENSIONE RIPOSO

Se riusciamo a modificare il guadagno di un transistor agendo sui valori delle resistenze, troveremo normale che, modificando questi valori, cambi anche la tensione di RIPOSO del transistor, cioè, rifacendoci ai nostri esempi di fig. 8-9-10, spostando la LINEA CENTRALE dai 6 volt essa si porterà su valori di 9 o di 3 volt ed in tali condizioni sappiamo già che il nostro amplificatore DISTORCE.

Questo accadrà però solo se non provvederemo a CORREGGERE i valori delle resistenze di polarizzazione di base, cioè i valori di R1 e R2.

Infatti è agendo su queste due resistenze che potremo riportare la tensione di RIPOSO di collettore nuovamente a METÀ tensione di alimentazione, indipendentemente al valore scelto per la R3.

In pratica, per le resistenze applicate sulla base, dovremo sempre ricordarci quanto segue:

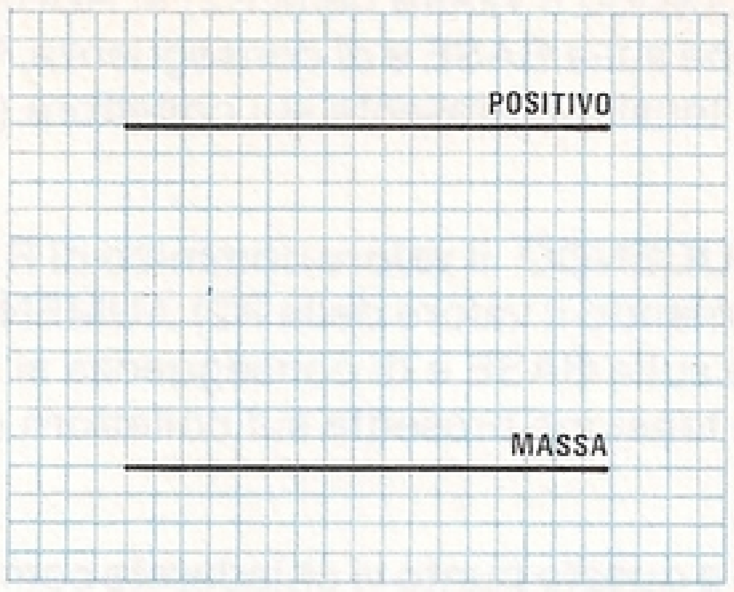


Fig. 5 Per capire perchè si verificano le anomalie visibili nelle figg. 2-3-4 prendete un foglio a quadretti e disegnate due linee parallele: in basso avremo la MASSA ed in alto la massima tensione POSITIVA.

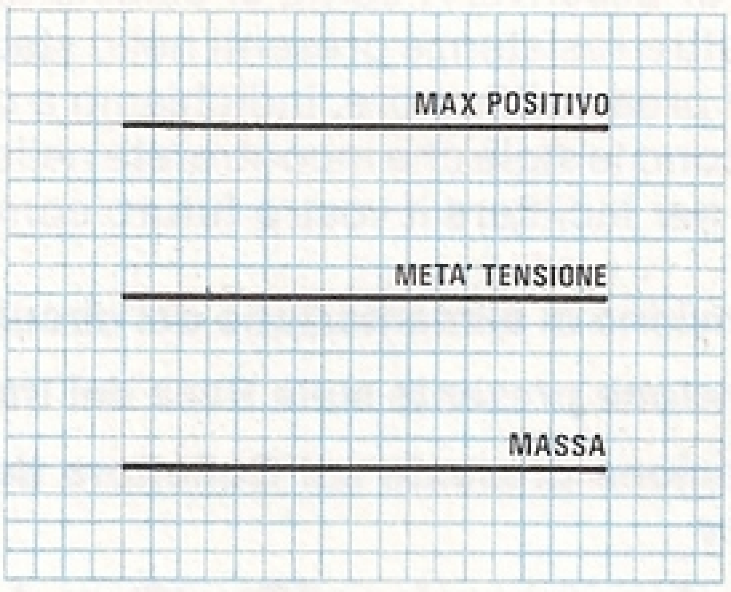


Fig. 6 Tra queste due linee parallele tracciate una terza riga al centro. Questa terza riga a METÀ tensione di alimentazione corrisponderà alla tensione presente sul COLLETTORE del transistor.

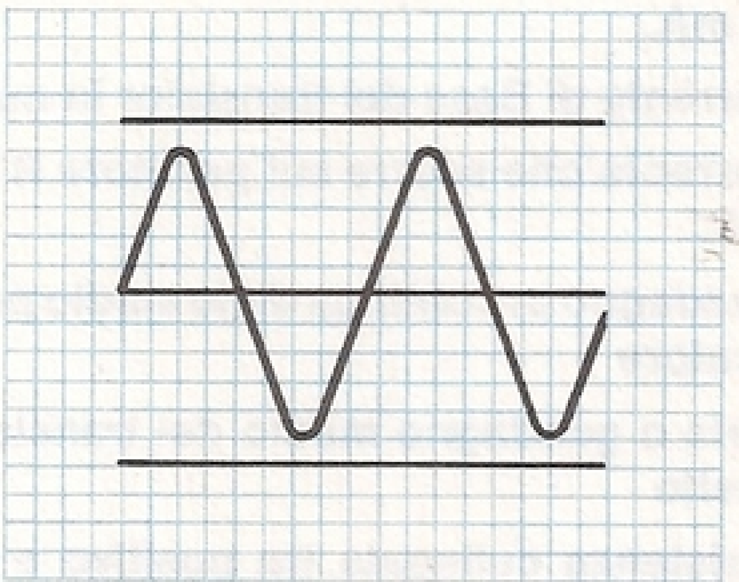


Fig. 7 Se, partendo da questa linea centrale, riporteremo superiormente tutte le sinusoidi positive e inferiormente tutte quelle negative, potremo raggiungere la massima ampiezza senza avere alcun "taglio".

1 - AUMENTANDO il valore ohmmico di R1 (oppure riducendo il valore della R2) si ABBASSERÀ la tensione sulla BASE e di conseguenza AUMENTERÀ la tensione presente sul collettore (vedi fig. 12);

2 - RIDUCENDO il valore ohmmico di R1 (oppure aumentando il valore della R2) AUMENTERÀ la tensione sulla BASE e di conseguenza si ABBASSERÀ la tensione presente sul collettore (vedi fig. 13).

Giunti a questo punto vi chiederete come si possano calcolare questi valori di R1-R2 in funzione al valore prescelto per la R3. Se ci seguirete troverete immediata risposta a questo interrogativo.

COME SI CALCOLANO I VALORI delle RESISTENZE

Prima di descrivervi come si calcolano i valori delle quattro resistenze presenti nello stadio di un qualsiasi preamplificatore, indichiamo a che cosa si riferiscono le sigle che incontrerete nelle diverse formule, per facilitare il vostro futuro compito.

Va = tensione di alimentazione del circuito

Vb = tensione presente sulla Base del transistor

Vc = tensione presente sul Collettore del transistor

Ve = tensione presente sull'Emettitore del transistor

Vi = ampiezza segnale BF in volt da applicare sulla base del transistor

Vu = ampiezza segnale BF in volt da ottenere sul collettore del transistor

Ic = corrente di riposo che scorre sul Collettore in mA.

Ib = corrente di Base del transistor in mA.

Ip = corrente che scorre sul partitore R1 - R2 in mA.

G = guadagno in continua dello stadio preamplificatore

Hfe = Beta o guadagno medio del transistor prescelto

R1 = resistenza collegata tra positivo e Base in Ohm

R2 = resistenza collegata tra Base e massa in Ohm

R3 = resistenza di collettore in Ohm

R4 = resistenza di emettitore in Ohm

Le formule necessarie a calcolare i valori che ci mancano non sono complesse e con l'ausilio di

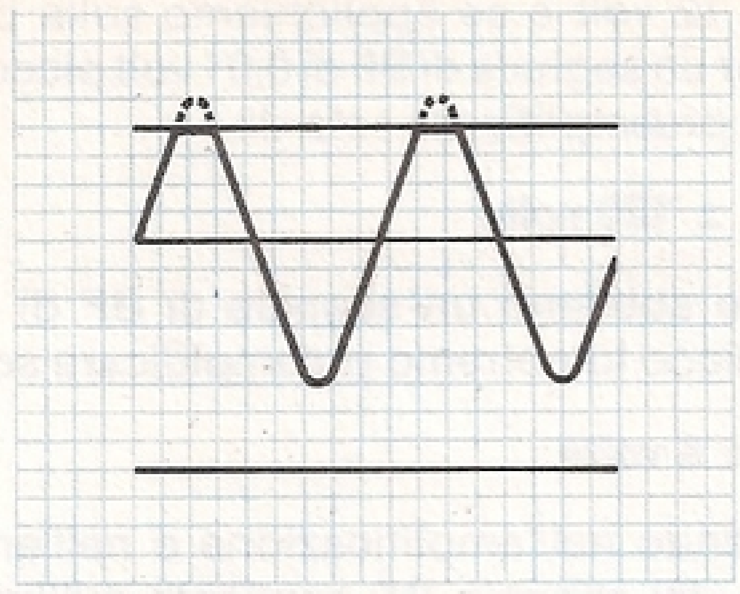


Fig. 8 Se la tensione di collettore risultasse superiore a metà tensione di alimentazione (vedi riga centrale posta più in alto), ridisegnando sopra a questa le sinusoidi di fig. 7, le semionde positive verranno "tosate".

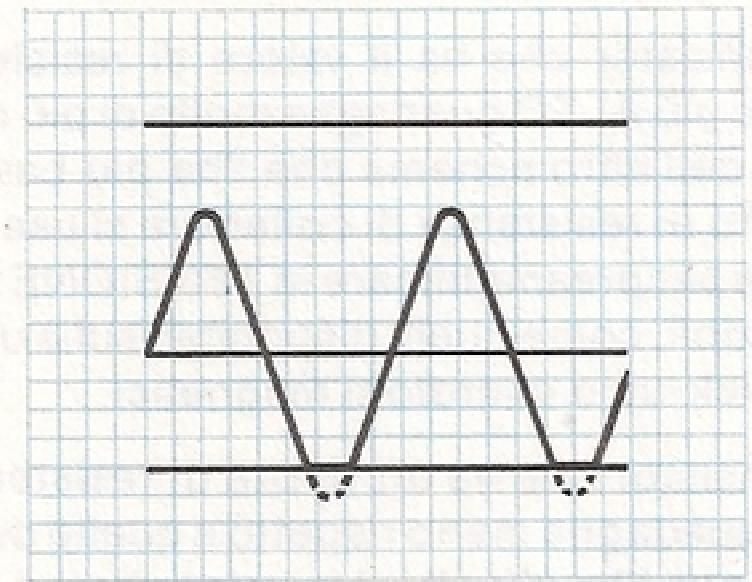


Fig. 9 Se la tensione di collettore risultasse minore a metà tensione di alimentazione (vedi riga centrale posta più in basso), riprendendo le stesse sinusoidi di fig. 7, verrano ora "tosate" le semionde negative.

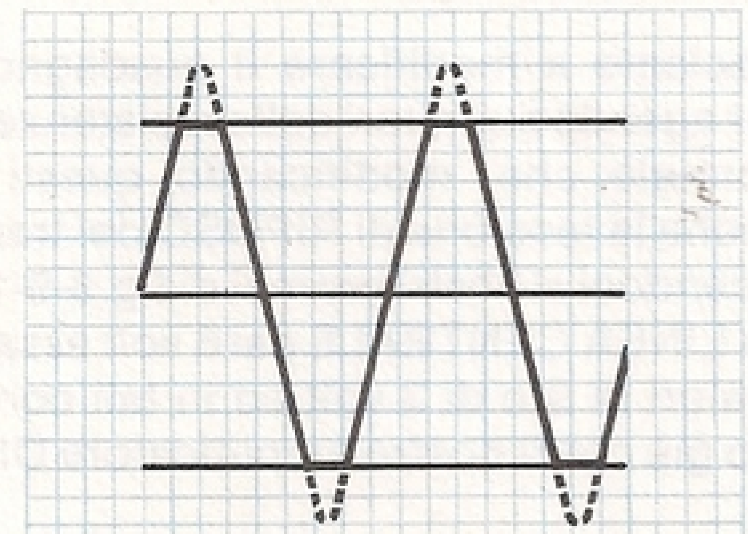


Fig. 10 Se la tensione di collettore risulta perfettamente centrata, ma si nota un taglio su entrambe le semionde, significa che il transistor amplifica più del necessario.

una calcolatrice elettronica le svolgerete in brevissimo tempo, infatti:

G = (Vu : Vi)
Ve = (Ic x R4) : 1.000
Vb = (Ve + 0,7)
Ib = (Ic : Hfe)
Ic = 1.000 x (Va - Vc) : R3
Ip = (Ib x 10)
R1 = 1.000 x (Va - Vb) : Ip
R2 = 1.000 x (Vb : Ip)
R3 = 1.000 x (Va : 2) : Ic
R4 = R3 : G

NOTA BENE = Il numero **0,7** riportato nella formula **Vb = (Ve + 0,7)** rappresenta la caduta di tensione Base-Emettitore del transistor.

Il numero **10** riportato nella formula **Ip = (Ib x 10)** tiene conto del fatto che la corrente che scorre nelle resistenze R1 - R2 deve sempre risultare almeno **10 volte superiore** rispetto a quella di **Base**.

Anche se ora avete a disposizione tutte le formule necessarie per calcolare i valori ohmmici di R1-R2-R3-R4, riteniamo che qualche esempio di calcolo possa esservi molto utile per dissipare quei piccoli dubbi che potreste ancora avere in proposito.

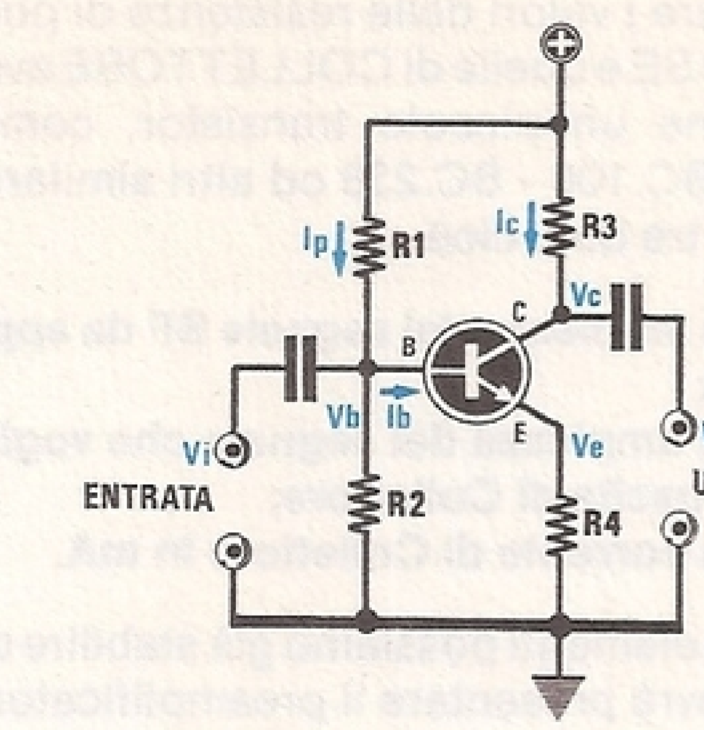


Fig. 11 Per far sì che sul collettore del transistor risulti presente METÀ della tensione di alimentazione, possiamo soltanto agire sul partitore di base, cioè sui valori ohmmici delle resistenze, indicate in questo schema elettrico con le sigle R1 e R2.

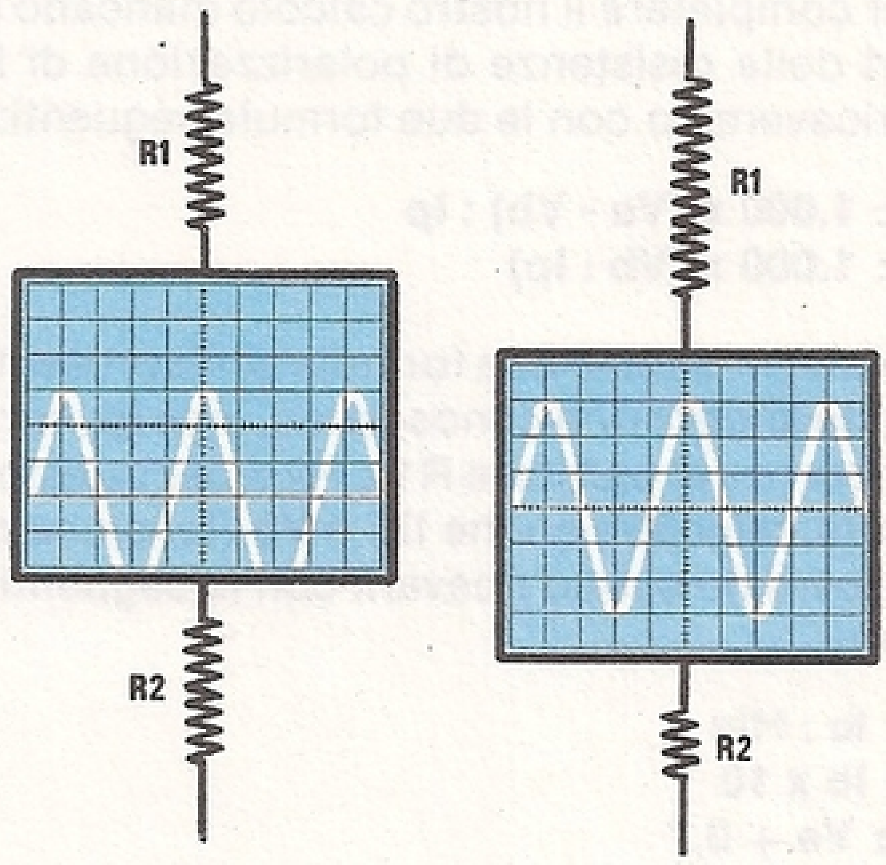


Fig. 12 Se noteremo che il transistor "tosa" le semionde negative (disegno di sinistra), significa che la tensione di collettore è BASSA. Aumentando il valore ohmmico di R1 o riducendo quello della R2, AUMENTERÀ la tensione di collettore e così facendo le semionde negative non verranno più tosate.

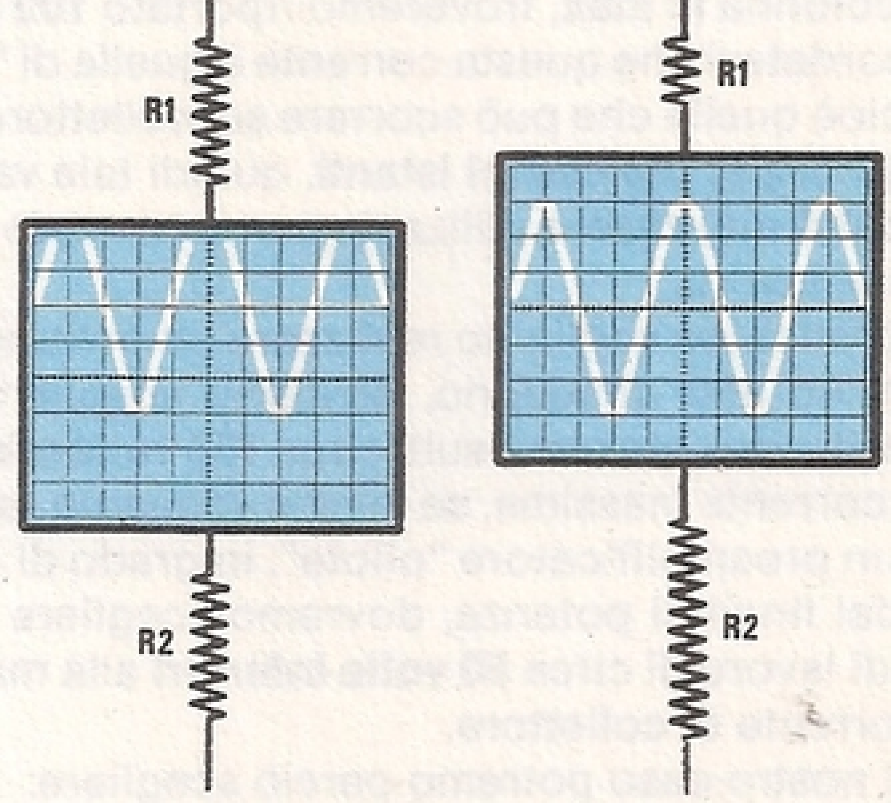


Fig. 13 Se noteremo invece che il transistor "tosa" le semionde positive (vedi disegno di sinistra) significa che la tensione di collettore è troppo ALTA. Riducendo il valore ohmmico di R1 o aumentando quello della R2, si ABBASSERÀ la tensione di collettore e quindi le semionde positive non verranno più tosate.

CALCOLO PER UN PREAMPLIFICATORE

Per calcolare i valori delle resistenze di polarizzazione di BASE e quelle di COLLETTORE avendo a disposizione un piccolo transistor, come ad esempio un BC.108 - BC.238 od altri similari, occorrono altri tre dati, cioè:

1 = Massima ampiezza del segnale BF da applicare sulla Base;
2 = Massima ampiezza del segnale che vogliamo ottenere sull'uscita di Collettore;
3 = Massima corrente di Collettore in mA.

Con questi elementi possiamo già stabilire quale guadagno dovrà presentare il preamplificatore.

Ad esempio, supponendo di voler collegare all'ingresso del preamplificatore un segnale di **0,02 volt picco-picco**, pari a 20 millivolt e di voler ottenere in uscita un segnale di ampiezza massima pari a **0,5 volt picco/picco**, per conoscere quale GUADAGNO dovrà assicurarci questo transistor, dovremo eseguire questa semplice operazione:

0,5 volt : 0,02 volt = 25 (guadagno)

L'altro dato che a noi manca, cioè la MASSIMA CORRENTE di COLLETTORE, lo potremo trovare su qualsiasi **TRANSISTOR HANDBOOK** (volume che a suo tempo abbiamo inviato in omaggio a tutti i nostri abbonati).

Se sceglieremo un transistor tipo BC.238-B, sotto la colonna **Ic max**, troveremo riportato **100 mA.**

Ricordatevi che questa corrente è quella di "picco", cioè quella che può scorrere sul collettore del transistor per **brevissimi istanti**, quindi tale valore non potrà mai essere utilizzato come normale corrente di lavoro.

In pratica, se vogliamo realizzare un preamplificatore ad alto guadagno, dovremo scegliere un valore di corrente che risulti circa **150 volte minore** della corrente massima, se invece vogliamo realizzare un preamplificatore "pilota", in grado di pilotare dei finali di potenza, dovremo scegliere correnti di lavoro di circa **50 volte inferiori** alla massima corrente di collettore.

Nel nostro caso potremo perciò scegliere:

Ic preamplificatore = 100 : 150 = 0,67 mA
Ic amplificatore pilota = 100 : 50 = 2,00 mA

Esempio 1 - PREAMPLIFICATORE

Volendo realizzare uno stadio preamplificatore dovremo necessariamente utilizzare la corrente di collettore di **0,67 milliamper** e a questo punto avremo già a disposizione tutti i dati necessari per i nostri calcoli:

Va = 12 Volt Tensione di alimentazione
G = 25 Guadagno in continua dello stadio
Ic = 0,67 mA Corrente di collettore

Il valore della resistenza di collettore (R3), si ricaverà utilizzando la formula:

R3 = 1.000 x (Va : 2) : Ic

quindi avremo:

R3 = 1.000 x (12 : 2) : 0,67 = 8.955 ohm

non esistendo tale resistenza, assumeremo per R3 un valore di **8.200 ohm**, cioè quello standard più prossimo a quello ricavato.

Fatto questo, potremo subito calcolare la resistenza di emettitore R4, utilizzando la formula:

R4 = R3 : G

quindi avremo:

8.200 : 25 = 328 ohm

anche in questo caso sceglieremo il valore standard più prossimo, cioè **330 ohm**.

Conoscendo il valore della resistenza di Emettitore di R4, potremo conoscere la tensione disponibile ai capi di tale resistenza eseguendo:

Ve = (Ic x R4) : 1.000

pertanto avremo:

Ve = (0,67 x 330) : 1.000 = 0,22 volt

Per completare il nostro calcolo mancano solo i valori delle resistenze di polarizzazione di Base, che ricaveremo con le due formule seguenti:

R1 = 1.000 x (Va - Vb) : Ip
R2 = 1.000 x (Vb : Ip)

Poichè in queste due formule sono presenti due dati che ancora non conosciamo, cioè **Ip** (corrente che scorre nel partitore R1 e R2 e per questo dato occorre calcolare anche Ib) e **Vb** (tensione di base), dovremo subito ricavarli con le seguenti operazioni:

Ib = Ic : Hfe
Ip = Ib x 10
Vb = Ve + 0,7

Inserendo i valori già in nostro possesso, avremo:

Ib = 0,67 : 200 = 0,00335 mA
Ip = 0,00335 x 10 = 0,0335 mA
Vb = 0,22 + 0,7 = 0,92 volt

Proseguendo nei calcoli troveremo che:

R1 = 1.000 x (12 - 0,92) : 0,0335 = 330.746 ohm

non risultando reperibile una resistenza da 330.746 ohm, sceglieremo per la R1 il valore standard di **330.000 ohm**.

R2 = 1.000 x (0,92 : 0,0335) = 27.462 ohm

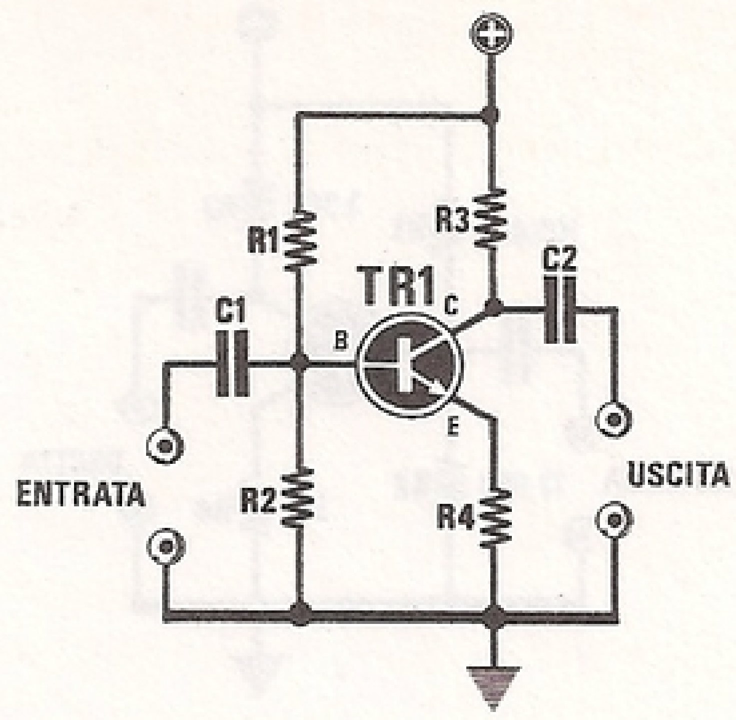


Fig. 14 Volendo realizzare uno stadio preamplificatore, il primo problema che dovremo risolvere sarà quello di calcolare quale valore ohmmico assegnare alle quattro resistenze presenti nel circuito.

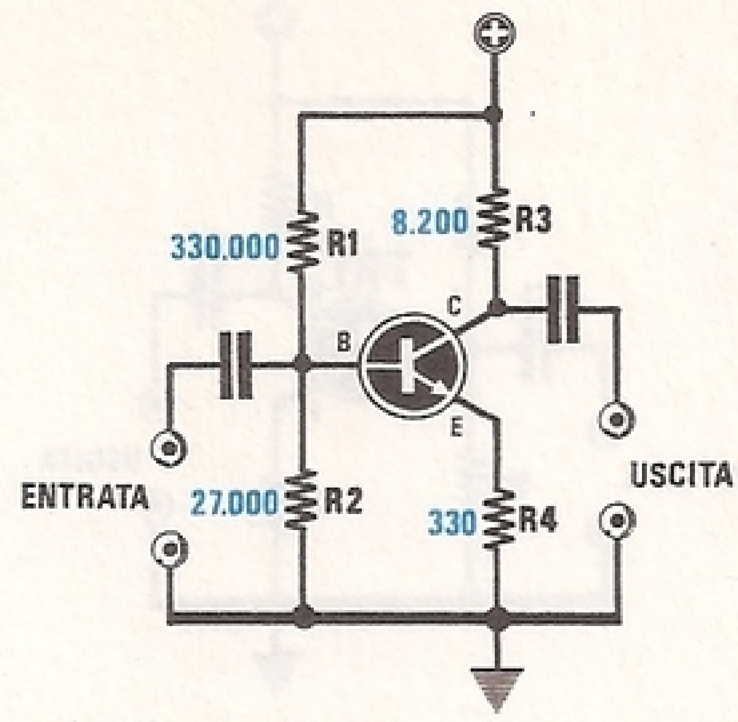


Fig. 15 Come rileveremo dall'esempio riportato nell'articolo, con pochi e semplici calcoli conosceremo quali valori dovremo inserire in tale stadio per realizzare un preamplificatore di bassa frequenza.

anche in questo secondo caso sceglieremo il valore standard più prossimo che risulta di **27.000 ohm**.

A questo punto potremo prendere queste quattro resistenze:

R1 = 330.000 ohm
R2 = 27.000 ohm
R3 = 8.200 ohm
R4 = 330 ohm

e montarle sul circuito di fig. 15, per avere un preamplificatore di BF perfettamente funzionante.

Prima di passare al montaggio e quindi alla verifica sull'oscilloscopio, faremo ora un secondo esempio di calcolo per realizzare un preamplificatore "pilota".

In questo modo potrete constatare come, partendo da uno stesso schema, si possono utilizzare valori di resistenze totalmente differenti per ottenere, dallo stesso circuito, risultati diversi.

Esempio 2 - AMPLIFICATORE PILOTA

Precisiamo che il segnale che applicheremo all'ingresso di questo circuito risultando già preamplificato, disporrà di un'ampiezza maggiore di quello visto nell'esempio precedente.

Supponiamo quindi di applicare all'ingresso del nostro amplificatore pilota il segnale presente all'uscita del preamplificatore microfonico appena descritto e così facendo l'ampiezza massima del segnale di ingresso risulterà, come già sappiamo, pari a circa **0,5 volt**.

Se vogliamo ottenere all'uscita di questo secondo premplificatore pilota un segnale, ad esempio, di **4 volt picco/picco**, per conoscere il valore del guadagno di questo secondo amplificatore, eseguiremo questa semplice operazione:

4 : 0,5 = 8 volte

Il secondo valore necessario per continuare nei nostri calcoli è quello della corrente di collettore e questo dato già lo conosciamo, avendolo fissato in precedenza a **2 milliamper** (amplificatore pilota).

Riassumendo, i dati i nostro possesso a questo punto saranno:

Va = 12 volt Tensione di alimentazione
G = 8 Guadagno in continua dello stadio
Ic = 2 mA Corrente di collettore

Il valore della resistenza di collettore (R3) si ricaverà, come già sappiamo, dalla seguente formula:

R3 = 1.000 x (Va : 2) : Ic

quindi, nel nostro esempio avremo:

R3 = 1.000 x 6 : 2 = 3.000

Anche in questo caso, il valore ottenuto dalla formula non è un valore standard, per cui dovremo approssimare tale resistenza a **3.300 ohm.**

A questo punto, procedendo analogamente all'esempio precedente, potremo subito calcolare il valore della resistenza R4, che sarà:

R4 = R3 : G

cioè:

3.300 : 8 = 412,5

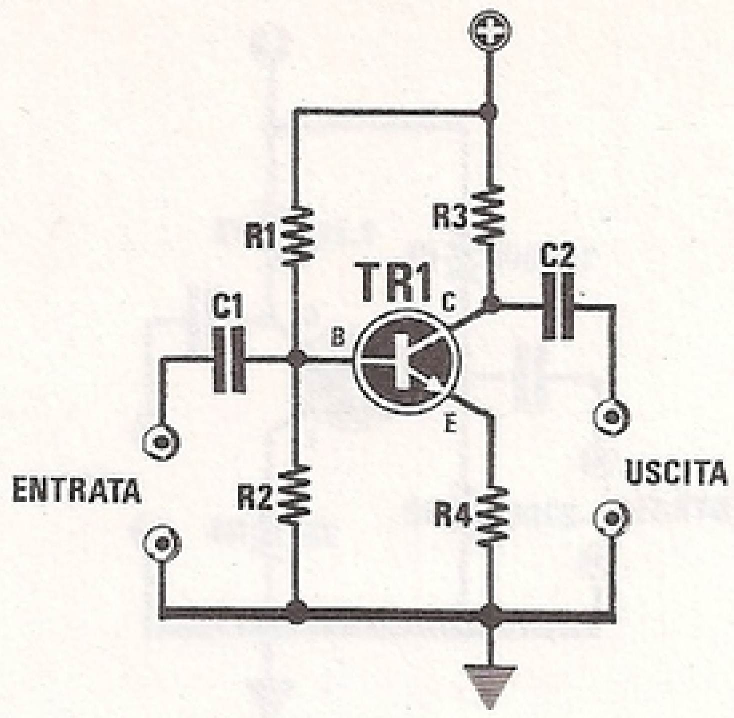


Fig. 16 Volendo realizzare con lo stesso transistor impiegato in fig. 14 un amplificatore "pilota", che amplifica meno in tensione, ma che eroga maggior corrente, non potremo certo usare i valori della fig. 15.

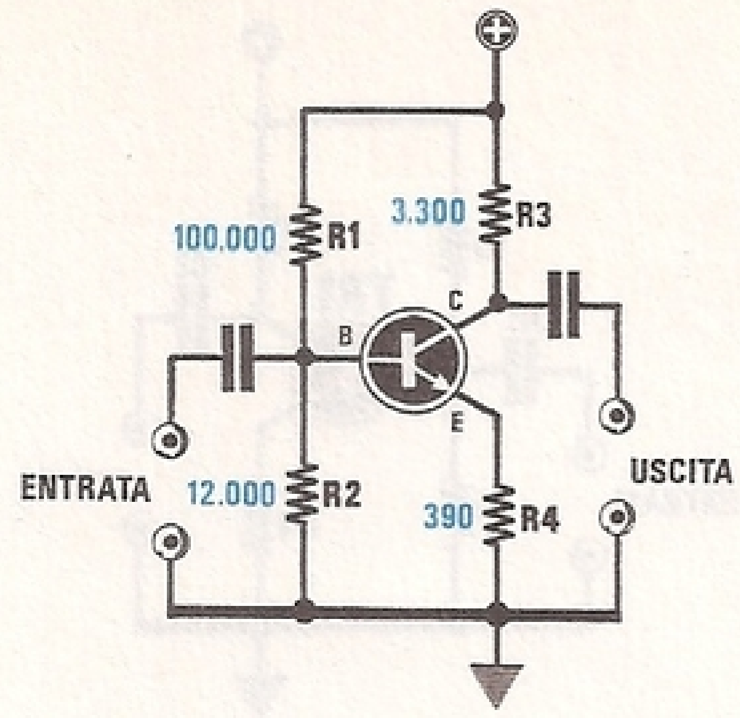


Fig. 17 Come potrete notare, in questo stadio amplificatore pilota tutti i valori delle resistenze risultano ben diversi da quelli utilizzati nell'esempio di fig. 15 pur utilizzando lo stesso transistor.

Come ormai saprete, non esistendo tale valore, dovremo scegliere, per R4, il valore standard più prossimo, cioè **390 ohm**.

Calcolati i valori delle due resistenze R3 ed R4, potremo ora passare al calcolo delle resistenze di polarizzazione della base, cioè R1 ed R2.

Le formule da utilizzare in questo caso saranno:

R1 = 1.000 x (Va - Vb) : Ip
R2 = 1.000 x (Vb : Ip)

Per risolvere le due formule, dovremo calcolare i termini mancanti in esse presenti, cioè **Ve, Ip e Ib.** Le formule, come già abbiamo visto nell'esempio precedente, sono le seguenti:

Ve = (R4 x Ic) : 1.000
Vb = Ve + 0,7
Ib = Ic : Hfe
Ip = Ib x 10

pertanto avremo:

Vc = 660 : 1.000 = 0,66 Volt
Vb = 0,66+ 0,7 = 1,36 Volt
Ib = 2 : 200 = 0,01 mA
Ip = 0,01 x 10 = 0,1 mA

Inserendo i dati così ricavati nelle formule precedenti otterremo:

R1 = 1.000 x (12 - 1,36) : 0,1 = 106.400 ohm
R2 = 1.000 x (1,36 : 0,1) = 13.600 ohm

Approssimando i valori "teorici" così ottenuti ai valori standard ad essi più prossimi, otterremo:

R1 = 100.000 ohm
R2 = 12.000 ohm

Come potrete subito constatare, in questo secondo esempio abbiamo ottenuto valori di resistenza completamente differenti rispetto al primo circuito, pur utilizzando lo stesso transistor e la stessa tensione di alimentazione.

Sarà ora interessante verificare, in pratica, le caratteristiche dei due circuiti descritti.

PROVE SUL PREAMPLIFICATORE

Come avete potuto constatare, in questi semplici calcoli abbiamo dovuto sempre scegliere valori di resistenze diversi da quelli richiesti e a questo punto, giustamente, ci si chiederà: **"il preamplificatore funzionerà?"**

Il metodo più semplice per saperlo è montare il circuito e, collegando l'oscilloscopio sulla sua uscita, verificarne in pratica il funzionamento.

Inizierete quindi montando il primo circuito preamplificatore per microfono, nel quale andranno inseriti i seguenti componenti:

R1 = 330.000 ohm
R2 = 27.000 ohm
R3 = 8.200 ohm
R4 = 330 ohm
C1 = 470.000 pF poliestere
C2 = 470.000 pF poliestere
TR1 = NPN tipo BC.238—B

I due condensatori C1 e C2, posti rispettivamente in serie alla base e al collettore del transistor, sono necessari per "accoppiare in alternata" l'ingresso e l'uscita del circuito, in quanto, come già sapete, su tali punti è presente la tensione continua necessaria alla polarizzazione del transistor.

Per questa prova, oltre ad un piccolo alimentatore in grado di fornire i 12 volt di alimentazione (il circuito consuma pochi milliamper), è necessario anche un generatore di BF dal quale preleverete un segnale sinusoidale a circa 2.000 Hz, con ampiezza di **20 millivolt**.

Questo segnale, applicato ai capi del condensatore C1 di accoppiamento, giungerà sulla base del transistor per essere amplificato.

Vi ricordiamo di verificare sempre i collegamenti di massa fra il circuito, l'oscilloscopio ed il generatore di BF, perchè, dimenticandone anche uno soltanto, sullo schermo dell'oscilloscopio vedreste solo dell'alternata a 50 Hz.

Ponete inizialmente l'ingresso dell'oscilloscopio sull'uscita del generatore e, regolando il potenziometro del livello di uscita, controllate che l'ampiezza del segnale di ingresso risulti esattamente di **20 millivolt picco/picco**.

Spostando ora il puntale ai capi del condensatore di uscita, potrete subito verificare se i valori del guadagno impostati per "via teorica" corrispondono alla realtà e, come constaterete, l'ampiezza del segnale di uscita, con un segnale di 20 millivolt in ingresso, potrà variare da minimo di **0,48 volt** ad un massimo di **0,51 volt**.

A seconda delle caratteristiche del transistor e della tolleranza delle resistenze impiegate, il guadagno del circuito varierà da un minimo di:

480 : 20 = 24 volte

ad un massimo di:

510 : 20 = 25,5 volte

Come vedete le tolleranze ottenute sono molto contenute ed in effetti il circuito si comporta, nella realtà, come la teoria ci aveva indicato.

Lasciando il puntale dell'oscilloscopio collegato sul collettore del transistor, provate ora ad aumentare l'ampiezza del segnale di ingresso fino a quando non vedrete apparire delle onde come quelle visibili nelle figg. 2-3-4.

In effetti, la sinusoide che otterrete potrà risultare maggiormente "tosata" sulla semionda positiva che su quella negativa o viceversa e questo perchè a causa delle tolleranze dei componenti e delle variazioni introdotte per utilizzare dei valori standard, il punto di lavoro del transistor, cioè la tensione presente sul suo collettore, potrà risultare leggermente **più alta** o **più bassa** della metà della tensione di alimentazione.

Se aumentando l'ampiezza del segnale BF applicato sull'ingresso vi fermerete prima che l'onda inizi a "tosarsi" in una delle due estremità , vi accorgerete che la massima tensione picco-picco applicata sull'ingresso è superiore (quasi 500 millivolt) ai 20 millivolt richiesti. Infatti, quando si calcola un preamplificatore, occorre sempre avere questo ampio margine di sicurezza, per compensare appunto l'errore di tensione presente sul collettore del transistor (vedi fig. 19).

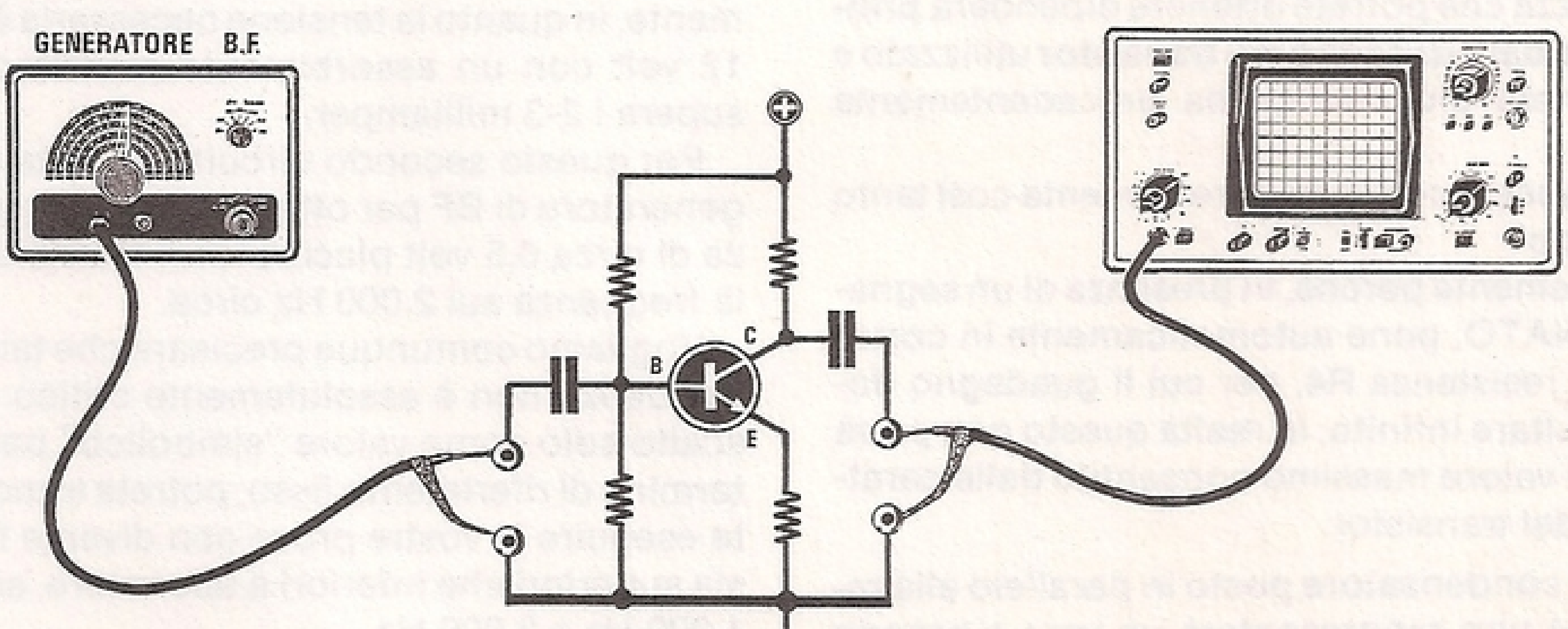


Fig. 18 Per controllare che, applicando sulla base del transistor amplificatore un segnale di BF con l'ampiezza richiesta, in uscita non si ottenga un segnale come visibile nelle figg. 2-3-4, sarà sufficiente collegare sull'uscita di collettore un normale oscilloscopio. Se proverete a variare il valore della resistenza R1, vedrete che subito l'onda in uscita risulterà "tosata".

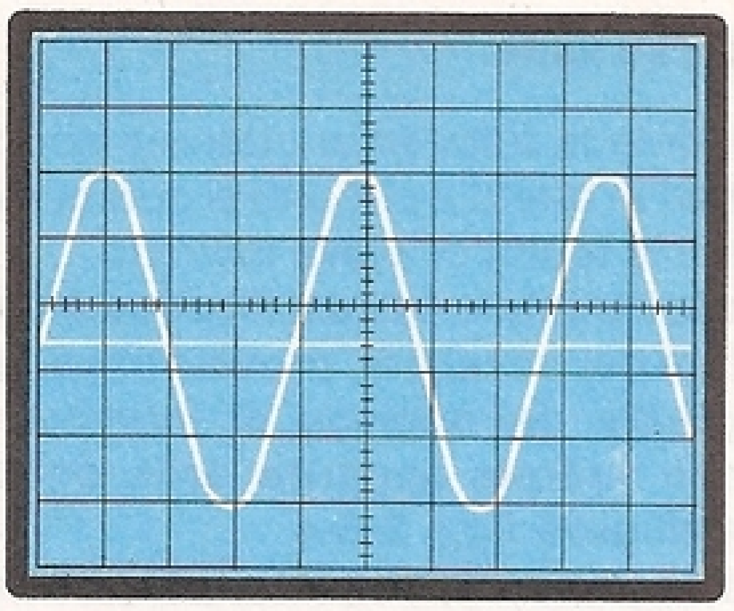


Fig. 19 Poichè dovremo sostituire tutti i valori delle resistenze calcolate con valori standard, difficilmente la tensione presente sul collettore risulterà METÀ della tensione di alimentazione, comunque di questo non dovremo preoccuparci, perchè i nostri calcoli ci offrono un buon margine di "sicurezza".

COME AUMENTARE L'AMPLIFICAZIONE

Lo schema elettrico di molti preampificatori da noi presi in esame il cui schema di "base" risulta simile a quello di nostra progettazione, potrà differire da quest'ultimo solo per la mancanza di un condensatore elettrolitico posto in parallelo alla resistenza R4 di emettitore, come visibile in fig. 20.

Visto che siamo in fase di "sperimentazione", vediamo cosa accade in pratica aggiungendo questo condensatore al nostro circuito.

Per prima cosa riducete l'ampiezza del segnale del generatore di BF, in modo da ottenere sullo schermo dell'oscilloscopio collegato al collettore del transistor, un segnale la cui ampiezza non superi i due quadretti (vedi fig. 21), collegate in parallelo ad R4 un condensatore elettrolitico da 10 mF/25 volt e, come potrete constatare, la sinusoide aumenterà notevolmente la sua ampiezza (vedi fig. 22).

L'ampiezza che potrete ottenere dipenderà **principalmente dal guadagno del transistor** utilizzato e non collimerà più con quella precedentemente calcolata.

Perchè questo condensatore aumenta così tanto in guadagno?

Semplicemente perchè, in presenza di un segnale ALTERNATO, pone automaticamente in cortocircuito la resistenza R4, per cui il guadagno dovrebbe risultare infinito; in realtà questo non potrà superare il valore massimo consentito dalle caratteristiche del transistor.

Infatti, il condensatore posto in parallelo alla resistenza R4 non rappresenterà un vero e proprio cortocircuito, ma assumerà un certo valore ohmmico, proporzionale alla sua capacità ed alla frequenza da amplificare. Infatti, se in sostituzione del condensatore elettrolitico da **10 mF** applicate in parallelo alla R4 un condensatore da **100.000 pF**, potrete controllare all'oscilloscopio come l'amplificazione risulti massima per le frequenze più alte 5.000-10.000 Hz e si riduca notevolmente passando ai 200-100 Hz, perchè la capacità di tale condensatore è troppo piccola per la frequenza di 200-100 Hz.

PROVE DELL' AMPLIFICATORE PILOTA

A questo punto possiamo passare al collaudo del secondo stadio amplificatore e successivamente collegheremo fra loro questi due circuiti, per ottenere un semplice ma efficace preamplificatore a due stadi.

I componenti che dovremo inserire in questo circuito (come vedesi in fig. 17) sono i seguenti:

R1 = 100.000 ohm
R2 = 12.000 ohm
R3 = 3.300 ohm
R4 = 390 ohm
C1 = 470.000 pF poliestere
C2 = 470.000 pF poliestere
TR1 = BC.238-B

Per l'alimentazione del circuito potrete ancora servirvi dell'alimentatore utilizzato precedentemente, in quanto la tensione necessaria è ancora di 12 volt con un assorbimento massimo che non supera i 2-3 milliamper.

Per questo secondo circuito dovrete regolare il generatore di BF per ottenere in uscita un'ampiezza di circa 0,5 volt picco/picco, mantenendo fissa la frequenza sui 2.000 Hz circa.

Vogliamo comunque precisare che tale valore di frequenza non è assolutamente critico ed è stato scelto solo come valore "simbolico" per avere un termine di riferimento fisso; potrete tranquillamente eseguire le vostre prove con diverse frequenze, sia superiori che inferiori a tale valore, ad esempio 1.000 Hz o 3.000 Hz.

Procedendo esattamente come nell'esempio precedente, collegate l'uscita del generatore BF ai capi del condensatore di ingresso C1 e controllate con l'oscilloscopio che l'ampiezza del segnale applicato sull'ingresso risulti esattamente di **0,5 volt picco/picco.**

Fatto questo, potrete collegare il puntale dell'oscilloscopio sul collettore del preamplificatore e leggere così l'ampiezza del segnale amplificato.

Se non avrete commesso banali errori di montaggio, sullo schermo dell'oscilloscopio otterrete

una sinusoide INDISTORTA, la cui ampiezza potrà variare da un minimo di **3,85 volt** ad un massimo di **4,2 volt** picco/picco.

Come ormai saprete, queste piccole variazioni nei valori sono dovute alle immancabili tolleranze dei componenti presenti nel circuito; comunque, nei due casi il guadagno del preamplificatore, risulterà pari a:

3,85 : 0,5 = 7,7 volte
4,2 : 0,5 = 8,4 volte

e pertanto la differenza ottenuta rispetto a quanto calcolato, cioè **8 volte**, risulterà sempre molto contenuta.

A questo punto, verificato il corretto funzionamento del circuito, è utile controllare la massima ampiezza del segnale applicabile in ingresso e, come già abbiamo fatto nell'esempio precedente, mantenendo la sonda dell'oscilloscopio sul collettore del transistor, aumenterete gradatamente l'ampiezza del segnale del generatore di BF fino a giungere ad una delle condizioni visibili nelle figg. 2-3-4.

A questo punto dovrete abbassare leggermente l'ampiezza del generatore fino a far sparire totalmente ogni traccia di **tosatura** del segnale, dopodichè potrete collegare la sonda dell'oscilloscopio sull'uscita del generatore di BF, misurandone la massima ampiezza, che risulta quasi sempre "doppia" (cioè circa 1 volt) rispetto a quella richiesta, cioè 0,5 volt.

Precisiamo nuovamente che questa "tolleranza" del segnale massimo applicabile sulla base del transistor ci è utile per compensare le differenze introdotte sul circuito dai valori di resistenza standard, che abbiamo dovuto utilizzare in sostituzione di quelli ricavati dai calcoli teorici.

IL COLLEGAMENTO DI DUE STADI PREAMPLIFICATORI

Se i due stadi collaudati separatamente funzionano perfettamente, ci si aspetta ovviamente che, collegandoli in cascata uno all'altro, come vedesi in fig. 23, tutto il circuito funzioni ancora regolarmente.

Questa aspettativa sarà invece delusa, perchè il guadagno totale del circuito non risulterà pari al prodotto del guadagno dei due stadi, bensì di molto inferiore.

Infatti, se in via teorica questo circuito avrebbe dovuto consentire di raggiungere un guadagno di:

1^ stadio - 0,02 volt x 25 = 0,5 volt
2^ stadio - 0,5 volt x 8 = 4 volt

cioè un guadagno totale di:

4 : 0,02 = 200 volte.

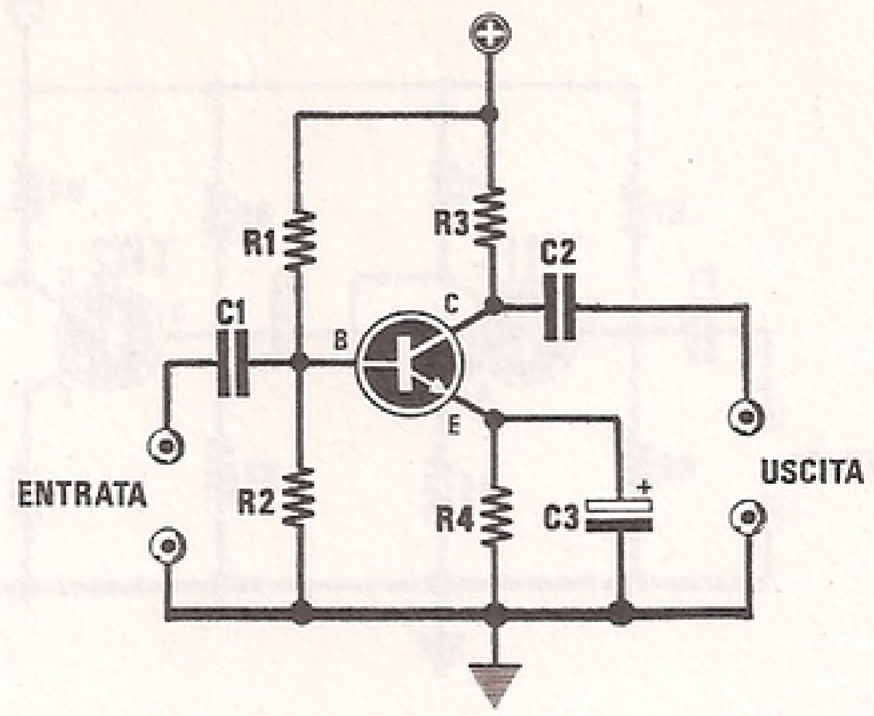


Fig. 20 Collegando in parallelo alla resistenza di emettitore R4 un condensatore elettrolitico (vedi C3), aumenterà l'amplificazione del transistor.

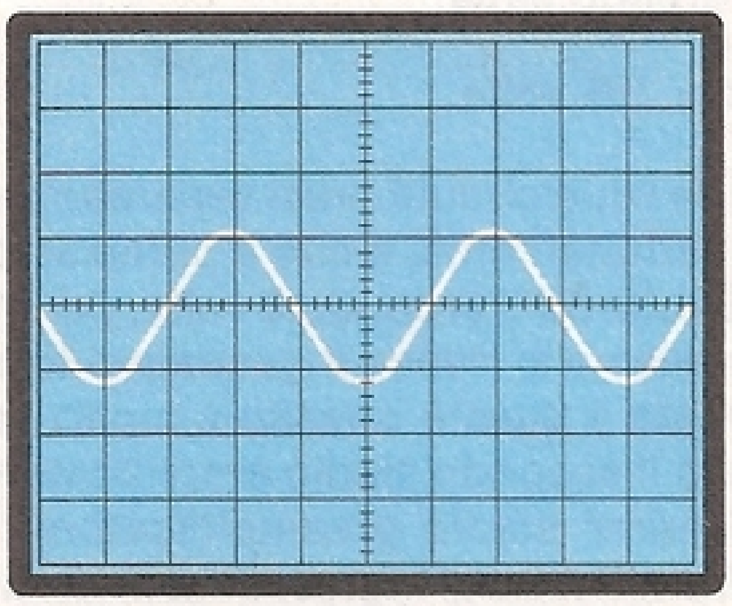


Fig. 21 Provate a togliere tale condensatore in parallelo alla resistenza R4 e ad abbassare l'ampiezza del segnale in uscita.

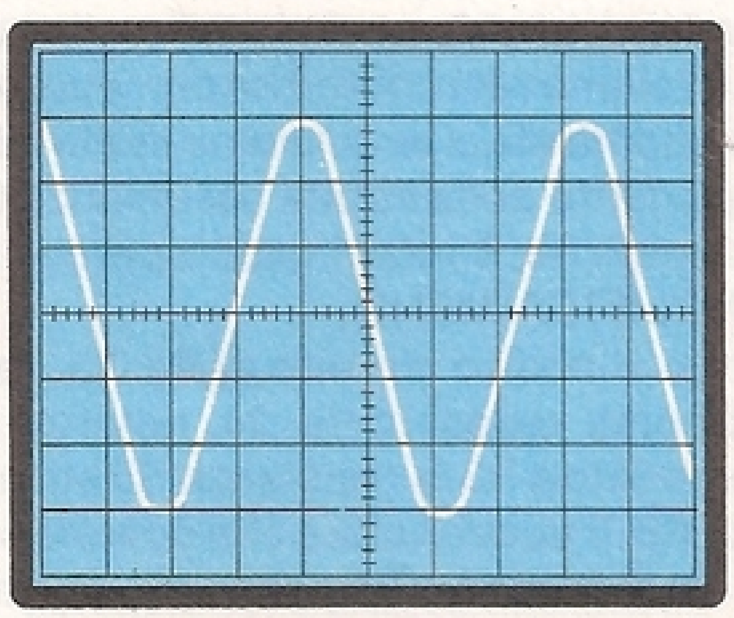


Fig. 22 Ora inserite in parallelo alla R4 un condensatore elettrolitico e vedrete che l'ampiezza del segnale aumenterà considerevolmente.

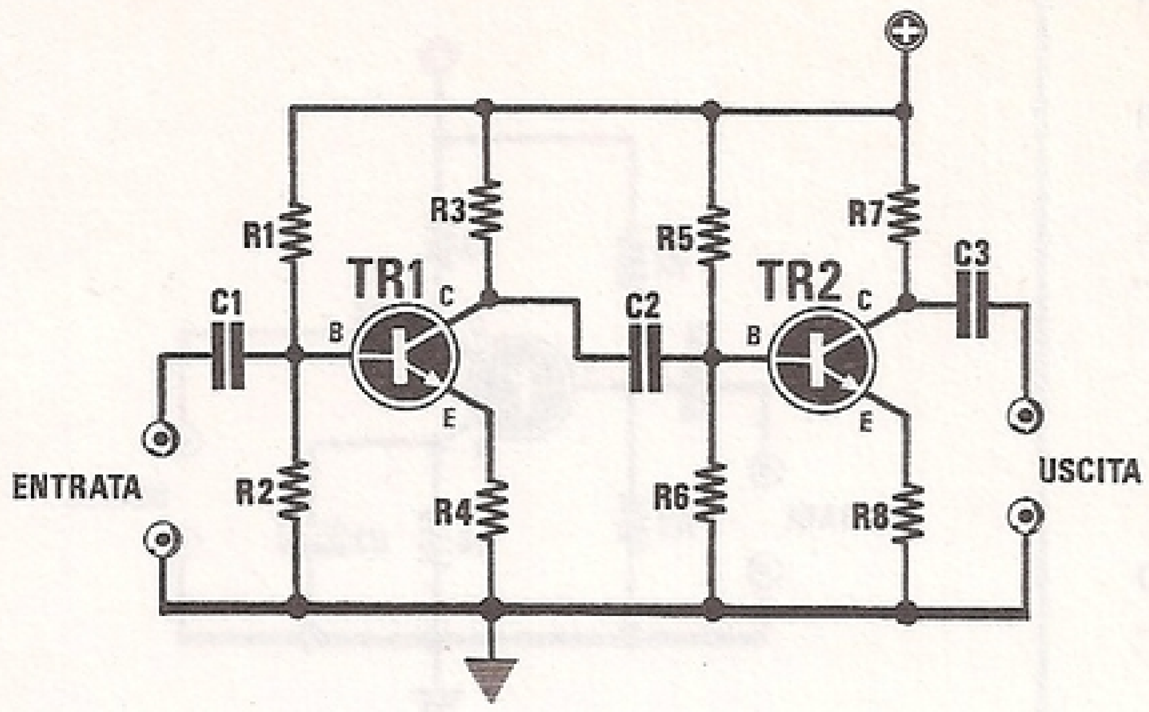


Fig. 23 Collegate in serie i due stadi di fig. 15 e fig. 17 e subito vi accorgerete che il guadagno totale del circuito risulterà inferiore a quello che, in teoria, ci si attendeva in base al guadagno rilevato separatamente sui due singoli stadi.

vi accorgerete subito che in uscita dall'ultimo stadio, anzichè ottenere un segnale con una ampiezza massima di **4 volt picco-picco**, ne ritroverete uno con una ampiezza di soli **2,1 volt**, cioè quasi la metà, il che significa che in TOTALE i due stadi guadagneranno circa:

2,1 : 0,02 = 105 volte

Visto che i due circuiti presi separatamente funzionano perfettamente, e che il primo stadio guadagna **25 volte** ed il secondo **8 volte**, perchè collegandoli assieme si riduce il guadagno totale?

La risposta a questo quesito è molto semplice: collegando il secondo stadio amplificatore sull'uscita del primo stadio preamplificatore, l'"impedenza caratteristica di ingresso" di TR2 va a modificare il valore della resistenza R3 e perciò anche il guadagno del primo stadio.

Nei vari libri di testo, per calcolare questa **variazione di guadagno** del 1ˆ stadio, vengono riportati dei calcoli così complessi da scoraggiare anche i lettori più volenterosi.

Noi ovviamente li SEMPLIFICHEREMO al massimo, perchè, considerando la tolleranza delle resistenze, ci siamo resi conto che con queste nostre **formule semplificate** ci avviciniamo molto alla realtà.

Più importante della stretta osservanza delle regole matematiche, è infatti capire perchè il primo stadio AMPLIFICA MENO.

Tornando al nostro circuito di fig. 15, se lo ridisegnamo come vedesi in fig. 24, noterete che C2 pone in parallelo a R3 la resistenza R5 ed in serie la resistenza R6. Il nuovo valore che dovrete considerare per la resistenza R3, che ora chiameremo R3/B, dovrà essere calcolato con questa nuova formula semplificata:

R3/B = (R3 x Rin) : (R3 + Rin)

dove il valore di Rin si ricaverà in questo modo:

Rin = (R5 x R6) : (R5 + R6)

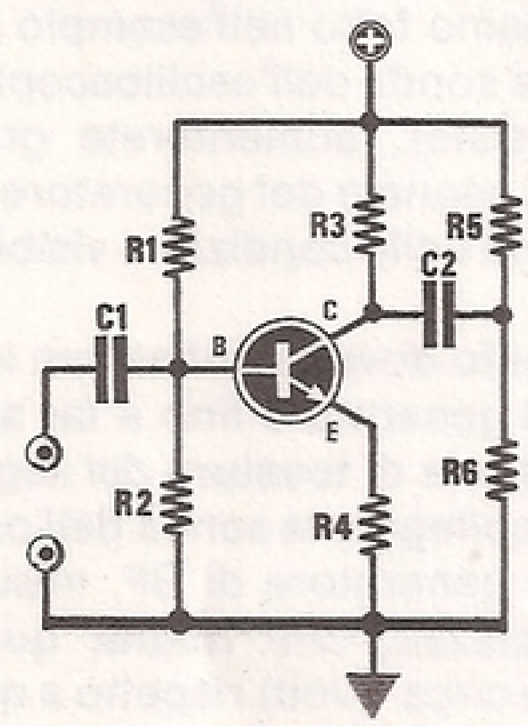


Fig. 24 La riduzione di guadagno si verifica esclusivamente sul primo stadio preamplificatore in quanto le due resistenze R5-R6, necessarie alla polarizzazione del secondo transistor, modificano il valore della resistenza di collettore di TR1.

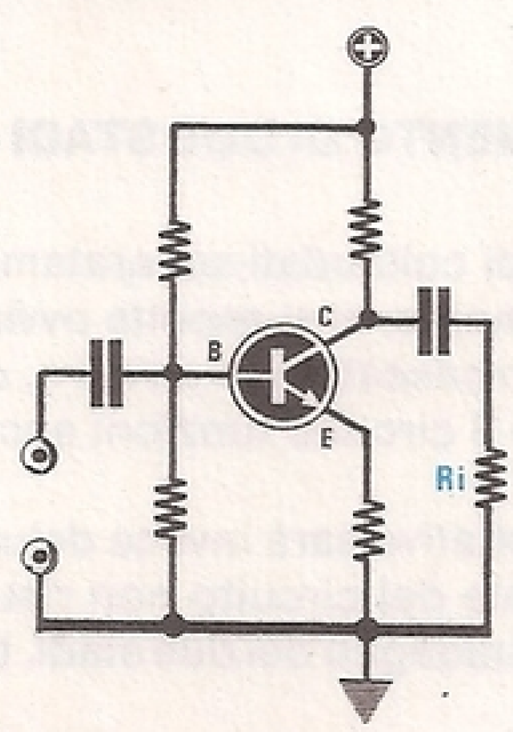


Fig. 25 Per valutare già sul primo stadio questa attenuazione di guadagno si potrebbe collegare tra il condensatore di uscita e la massa una resistenza (vedi Ri), il cui valore potrà essere calcolato con la formula riportata nell'articolo.

Sostituendo i valori presenti nel circuito si avrà:

R3/B = (8.200 x 10.714) : (8.200 + 10.714)

cioè:

R3/B = 83.426.800 : 18.914 = 4.410 ohm

Come vedete, collegando all'uscita del primo circuito un secondo preamplificatore, il precedente valore della resistenza R3 risulta quasi "dimezzato" e perciò il guadagno sul segnale di BF del primo preamplificatore risulterà ora di:

G = R4 : R3

cioè:

4.400 : 330 = 13,36 volte

Quindi applicando al suo ingresso un segnale di **0,02 volt** (pari a 20 millivolt), in uscita vi ritroverete un segnale amplificato, pari a:

0,02 x 13,36 = 0,267 volt

e non più i 0,5 volt ricavati inizialmente, quindi, amplificando questo segnale di **8 volte** con il secondo stadio, sull'uscita di tale transistor otterrete un segnale di:

0,267 x 8 = 2,13 volt picco-picco

Perciò quando si progetta uno stadio preamplificatore, occorre sempre tener conto dell'attenuazione che verrà introdotta sul segnale di uscita dal "carico" dello stadio successivo e per valutare in pratica questa "attenuazione", sarà sufficiente collegare tra il condensatore di uscita C3 e la massa, una resistenza di valore analogo a quello di **Rin**, cioè (R5 x R6) : (R5 + R6), per poter così stabilire subito i valori da assegnare alle due resistenze del partitore R1-R2 presente sul primo stadio preamplificatore (vedi fig. 25).

Un'altra soluzione che potrete adottare per risolvere questo problema è quella di calcolare subito il primo stadio per un guadagno maggiore al richiesto.

I CONDENSATORI DI ACCOPPIAMENTO

Finora abbiamo eseguito le nostre prove tenendo sempre fissa la frequenza di ingresso del circuito, ma, come è ovvio, qualsiasi segnale di BF che giungerà all'ingresso potrà variare da un minimo di **20 Hz** ad un massimo di **50.000 Hz**, per cui sarà utile verificare come si comporta tale amplificatore alle diverse frequenze.

Ad esempio provate ad applicare sull'ingresso una frequenza di **100 Hz - 1.000 Hz e 20.000 Hz** e controllate quale ampiezza di segnale otterrete sulle uscite: constaterete così che quella dei 100 Hz avrà un'ampiezza minore.

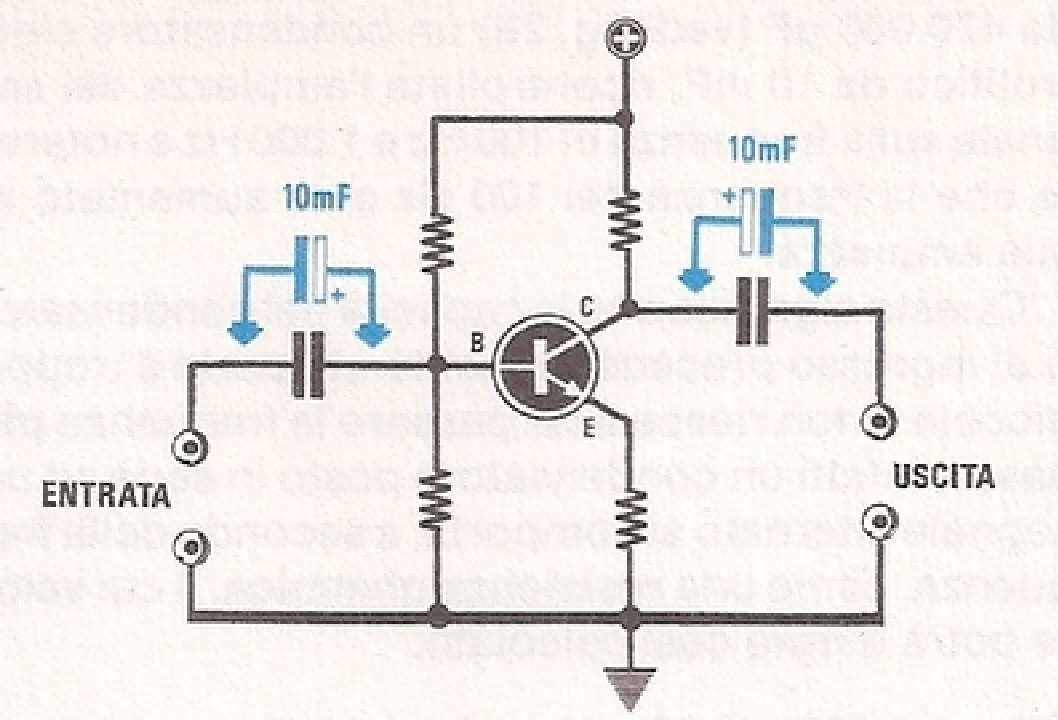


Fig. 26 Un'altra interessante prova che potrete effettuare è quella di sostituire i due condensatori d'ingresso e d'uscita con due elettrolitici, collegando il lato positivo (per i soli NPN) come visibile in figura.

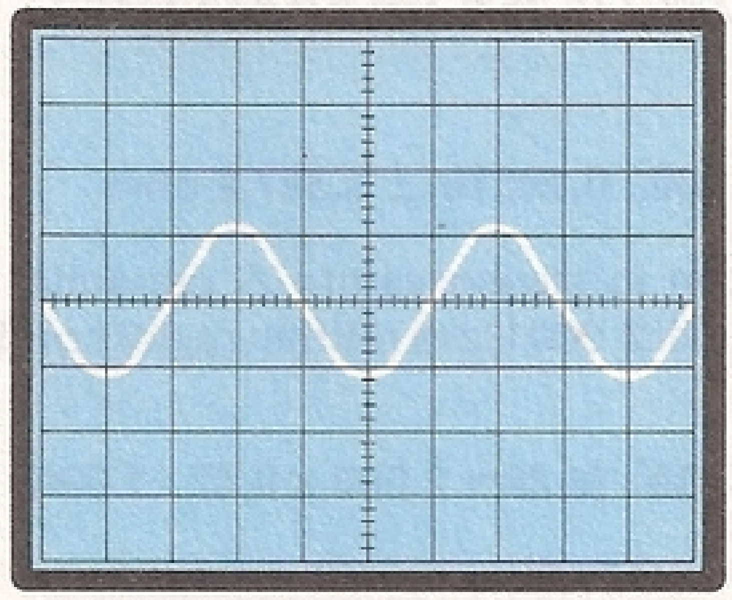


Fig. 27 Prima di inserire questi due elettrolitici portate la frequenza del generatore BF sui 100 - 200 Hz e regolate l'ampiezza del segnale in modo da coprire in verticale circa due quadretti.

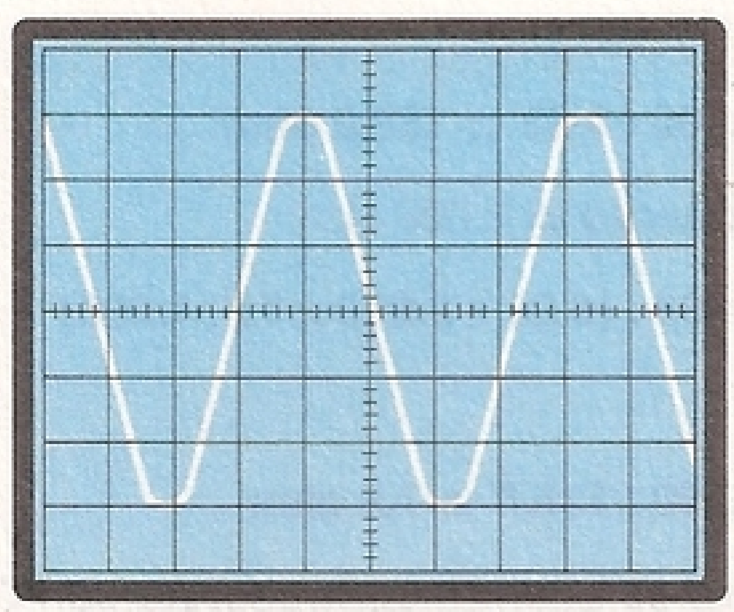


Fig. 28 Collegate ora prima uno e poi l'altro condensatore elettrolitico come indicato in fig. 26 e constaterete che l'ampiezza del segnale in uscita aumenterà. Questa variazione non si verificherà invece sulle frequenze alte di 10.000 e più Hz.

Ponete ora in parallelo ai due condensatori C1 da 470.000 pF (vedi fig. 26) un condensatore elettrolitico da 10 mF, ricontrollate l'ampiezza del segnale sulla frequenza di 100 Hz e 1.000 Hz e noterete che la frequenza dei 100 Hz avrà aumentato la sua ampiezza.

Questo significa che la capacità dei condensatori di ingresso precedentemente utilizzata è troppo piccola e non riesce a far passare le frequenze **più basse**, infatti un condensatore posto in serie ad un segnale alternato si comporta, a seconda della frequenza, come una **resistenza ohmmica**, il cui valore potrà essere così calcolato:

RXc = 1.000 : (6,28 x Hz x C : 1.000)

dove **RXc** è la reattanza di tale condensatore espressa in ohm, **Hz** è la frequenza espressa in Hertz e **C** è la capacità espressa in microfarad.

Pertanto con un condensatore da 470.000 pF (pari a 0,47 mF), alla frequenza di 100 Hz, avremo:

RXc = 1.000 : (6,28 x 100 x 0,47 : 1.000)

e cioè:

RXc = 1.000 : 0,29516 = 3.387,9 ohm

mentre con lo stesso valore di capacità, ma alla frequenza di 2.000 Hz la reattanza del condensatore varrà:

RXc = 1.000 : (6,28 x 2.000 x 0,47 : 1.000)

da cui:

RXc = 1.000 : 5,9 = 169,5 ohm

Utilizzando un condensatore da 10 mF il valore della reattanza scenderà notevolmente, infatti, alla frequenza di 100 Hz si otterrà:

RXc = 1.000 : (6,28 x 100 x 10 : 1.000)

da cui si ricava:

RXc = 1.000 : 6,28 = 159,2 ohm

e alla frequenza di 2.000 Hz:

RXc = 1.000 : (6,28 x 2.000 x 10 : 1.000)

cioè:

RXc = 1.000 : 125,6 = 7,9 ohm

In futuro se quando controllerete con l'oscilloscopio un'onda sinusoidale preamplificata, noterete in alto e in basso nella traccia un tratto leggermente più "grosso" (vedi fig. 29), ruotate il TIME/BASE del vostro oscilloscopio in modo da ottenere sullo schermo una sola seminonda e vedrete che questo tratto apparirà ondulato (vedi fig. 30).

Questa anomalia sulla traccia denota una **autoscillazione** del transistor alle frequenze più elevate,

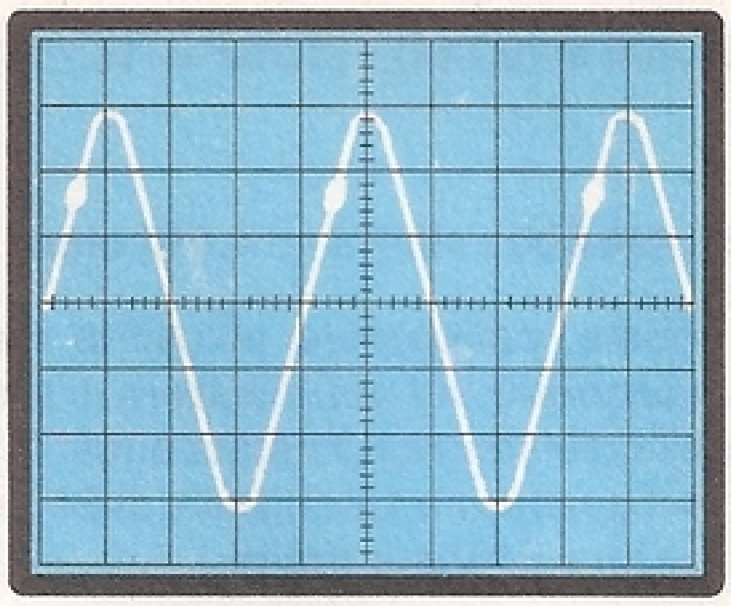


Fig. 29 Se notate che la traccia risulta in un qualsiasi punto leggermente più marcata, potete essere certi che il vostro transistor amplificatore autoscilla in alta frequenza.

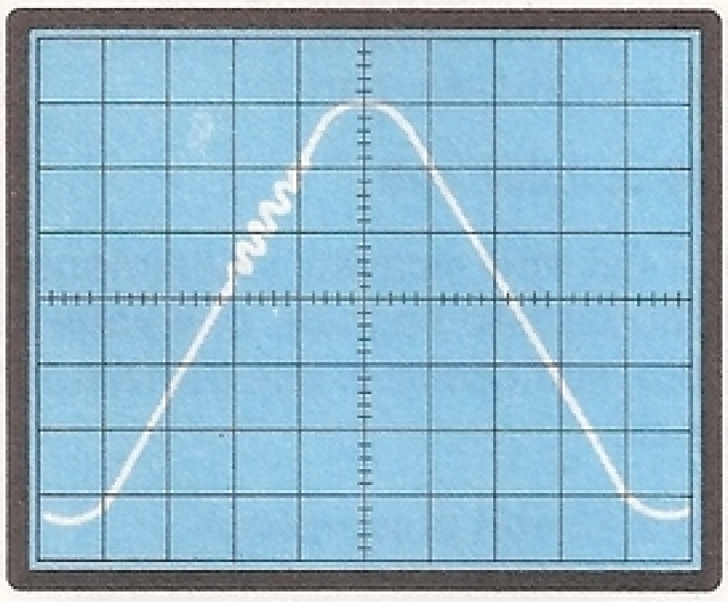


Fig. 30 Infatti se provate a modificare il Time/Base dell'oscilloscopio in modo da far apparire sullo schermo una sola semionda, potrete notare che in quel punto "leggermente più marcato" esistono delle piccole sinusoidi.

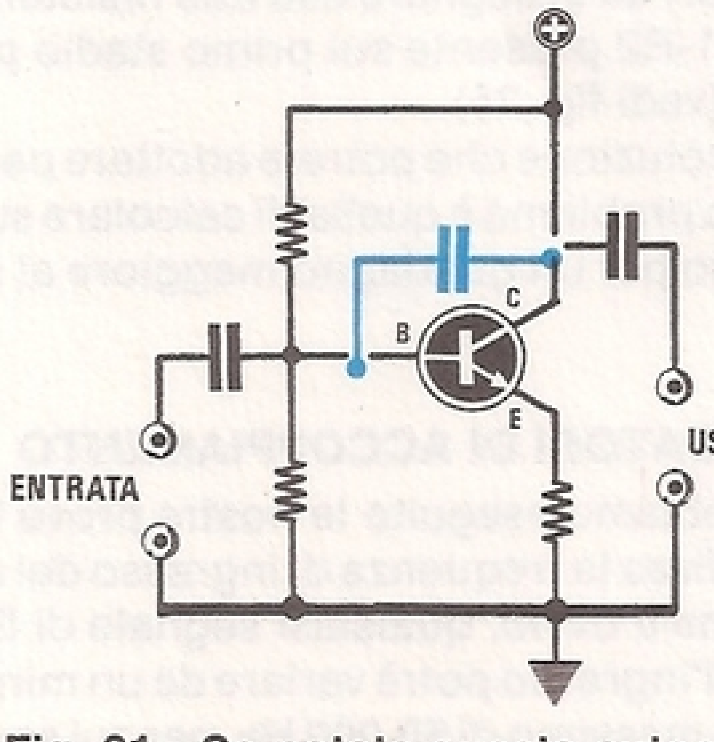


Fig. 31 Se notate questa autooscilazione su di un qualsiasi stadio preamplificatore o finale di potenza, potrete eliminare tale difetto inserendo un piccolo condensatore tra base e collettore.

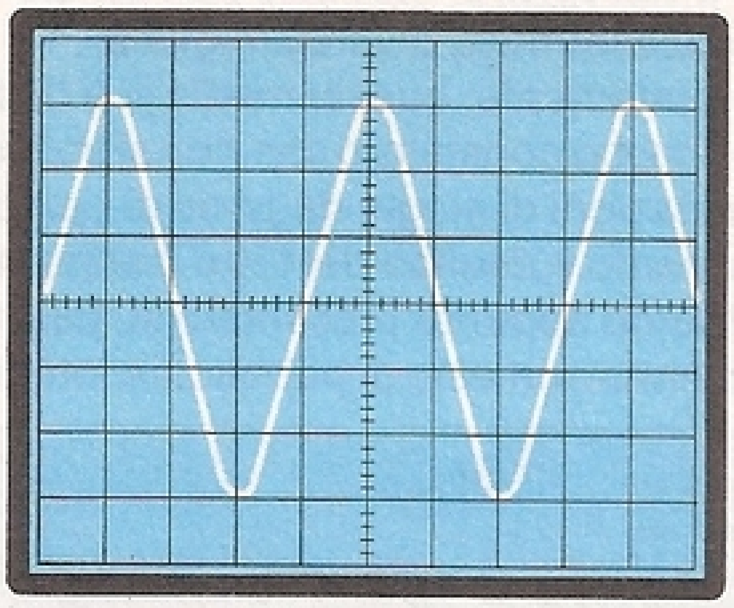


Fig. 32 Se uno stadio amplificatore funziona correttamente, la sinusoide amplificata dovrà risultare sempre con contorni ben definiti e perfettamente simmetrica. Qualsiasi deformazione presente sulla sinusoide significa un'anomalia sulla stadio preamplificatore, pertanto se ne dovrà ricercare la causa.

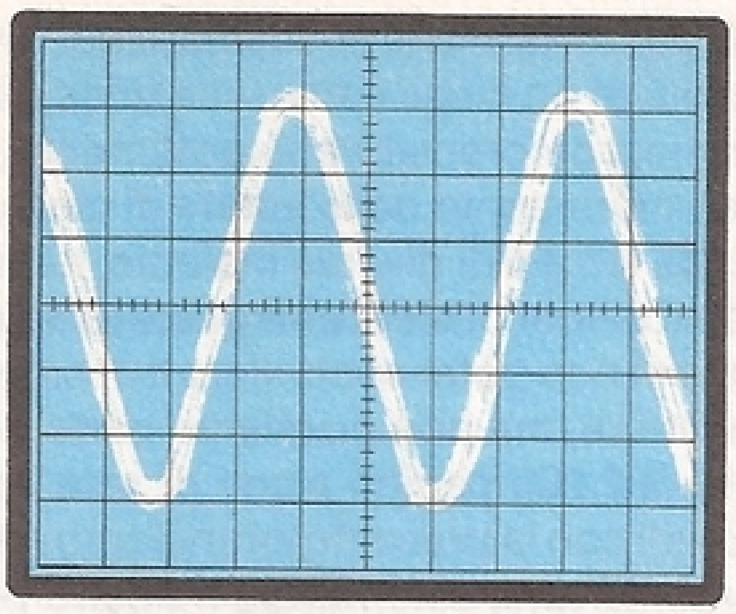


Fig. 33 Ad esempio se notate che l'onda risulta "sfuocata" e non rimane immobile sullo schermo, potete essere certi che il preamplificatore capta e amplifica, assieme al segnale, anche la frequenza di rete a 50 Hz. Schermando l'ingresso e allontanando il preamplificatore da fonti alternate, il difetto sparirà.

per eliminare la quale sarà sufficiente applicare tra il collettore e la base un piccolo condensatore da 22 pF o da 33 pF (fig. 31).

Se provate ad aumentare la capacità di questo condensatore portandolo ad esempio a **100-120 pF** e ricontrollate l'ampiezza del segnale sulle tre frequenze **100-1.000-20.000 Hz**, noterete che l'ampiezza su quest'ultima frequenza risulterà attenuata rispetto alla prova precedente.

Eccedendo nel valore di tale capacità, come constaterete, si limiterà il guadagno alle frequenze più elevate sui 20.000 Hz; avrete quindi compreso che applicando un piccolo condensatore tra il COLLETTORE e la BASE, è possibile togliere eventuali autoscillazioni di AF e che aumentandolo **considerevolmente** ridurrete il fattore di amplificazione sulle frequenze più elevate della gamma BF.

PER CONCLUDERE

Queste semplici prove pratiche che vi abbiamo descritto vi aiuteranno a risolvere, in fase di progettazione, moltissimi vostri futuri problemi.

In particolare quei lettori che ci inviano dei preamplificatori da riparare perchè "ronzano" troppo e che accusano del difetto il circuito, dopo aver montato questo nostro circuito sperimentale, avvicinando all'ingresso del preamplificatore un filo percorso dalla corrente alternata a 50 Hz, oppure un trasformatore collegato alla rete elettrica, potranno constatare che la sinusoide che apparirà sull'oscilloscopio non sarà più nitida come in precedenza, ma come "sfuocata" (vedi fig. 33).

Quando sull'oscilloscopio apparirà una tale onda, sicuramente in altoparlante o in cuffia si sentirà un forte ronzio di alternata.

Provando ora a inserire il preamplificatore entro un piccolo mobiletto metallico collegando il negativo di alimentazione al metallo del mobile e utilizzando per l'ingresso un cavetto schermato, ecco che la sinusoide risulterà nitida e senza alcuna sovrapposizione di ronzio.

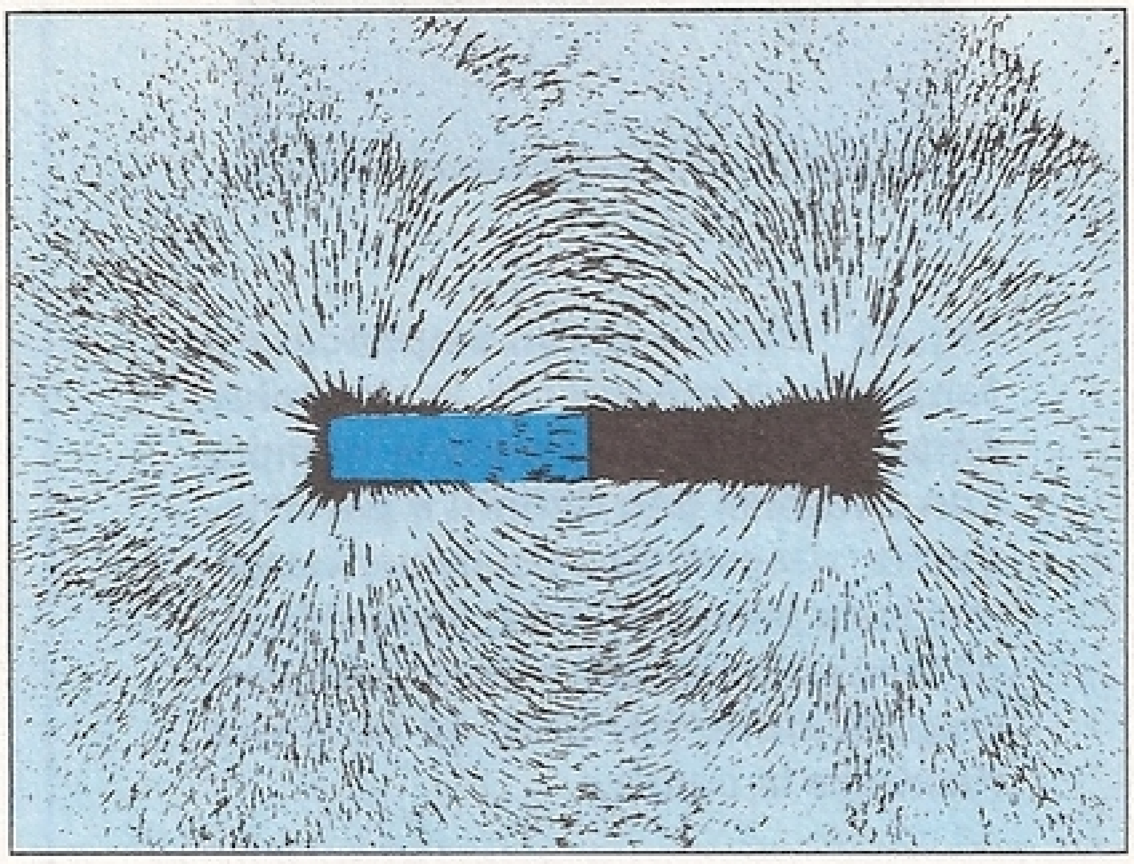
Occorre ancora rammentare che modificando la tensione di alimentazione del preamplificatore dagli attuali 12 volt a 9, oppure a 15 volt, si dovranno nuovamente calcolare i valori di R1 e R2 per riportare la tensione di collettore a META' tensione di alimentazione ed in tal modo risulta evidente che un circuito progettato per una ben precisa tensione di alimentazione non può essere utilizzato con tensioni notevolmente diverse, a meno che non si applichi in ingresso un segnale di **ampiezza inferiore** rispetto a quanto specificato.

Se ritenete l'elettronica interessante e utile per il vostro futuro, annotate sempre tutto quello che si verifica durante queste prove pratiche, perchè non esiste, nè vi potrà mai essere, un libro che descriva tutti questi particolari, quindi, parafrasando il ben noto proverbio, avere un quaderno pratico sui transistor da voi scritto e per voi quindi perfettamente comprensibile, "significherà avere nel cassetto un vero tesoro".

Quotidianamente ci vengono recapitate in media **300-400** lettere e le cinque persone addette allo smistamento della posta devono necessariamente leggerle e rispondere a ciascuna di esse entro un tempo limite di **10 minuti**, per evitare che si accumulino, diventando nel giro di una settimana diverse migliaia.

A poco più di un mese dall'uscita della rivista n. 101/102, inaspettatamente, questa media si è duplicata e dopo il primo, comprensibile sbigottimento, con grande sollievo abbiamo constatato che non si trattava di un improvviso incremento delle lettere di consulenza, bensì di manifestazioni di elogio da parte di persone che, sofferenti da tempo di diverse malattie, hanno tratto grande giovamento e risultati del tutto inaspettati dopo poche applicazioni di **elettromagnetoterapia**, un apparato che abbiamo appunto presentato su tale numero.

Ci spiace di non poter soddisfare il desiderio di quei lettori che ci hanno chiesto di pubblicare integralmente le loro lettere, ma non possiamo certo comporre una rivista di 2.000 pagine piena di sola corrispondenza, quindi con la presente intendiamo **ringraziare** pubblicamente tutti, esternando il nostro personale compiacimento per aver contribuito ad alleviare i loro dolori.



A tal proposito desideriamo rammentarvi che per completare questo progetto, che voi avrete realizzato in un paio d'ore, abbiamo impiegato ben **quattro mesi** di intenso lavoro.

Infatti, la maggior parte di tale tempo l'abbiamo utilizzata per documentarci a fondo su questa terapia, intervistare medici e specialisti che da anni la praticano, rintracciare le persone che si sono sottoposte a tale trattamento e andarle a visitare con medici di nostra fiducia, per verificare personalmente i benefici che ne avevano tratto e, una volta certi del risultato, abbiamo realizzato diversi prototipi per consegnarli a questi medici perchè ne verificassero la validità.

Insomma, il nostro obiettivo, come già sapete, non è quello di uscire **ad ogni costo** a fine mese con una rivista, inserendo un pò quel che capita, pubblicità, progetti realizzati solo sulla carta, pagine ricopiate di depliants pseudotecnici, ecc., ma di uscire soltanto quando abbiamo la matematica certezza che i progetti pubblicati funzioneranno al 100%.

Cercare di vendere una copia di rivista in più e mettere poi il lettore in difficoltà non è "serio", meglio farlo attendere, ma offrirgli un progetto del quale può fidarsi e, se ciò non bastasse, assicurargli anche una adeguata assistenza tecnica per risolvere eventuali errori da lui commessi o causati da "sviste" tipografiche.

Un progetto come quello dell'ELETTROMAGNETOTERAPIA non si poteva pubblicare appena terminato e nemmeno dopo averlo provato per pochi giorni su di una "sola" persona.

In questo senso le lettere pervenute e quelle che continuano a giungerci affermando che facevano "miracoli", premiano il tempo da noi impiegato.

Per non dilungarci troppo, riportiamo due, tre casi abbastanza indicativi.

Lo zio di un nostro lettore da anni sofferente di dolori alle spalle di origine cervicale, dopo poche applicazioni di elettromagnetoterapia non accusa più alcun dolore.

Una signora che da 6 mesi era in cura per dei dolori ad un ginocchio (aveva fatto iniezioni, preso farmaci, tentato massaggi e fanghi senza alcun esito positivo) e alla quale i medici avevano prospettato, come ultima possibilità di guarigione, un intervento chirurgico, venuta a conoscenza di questa nuova terapia sfogliando la rivista del marito, si è subito fatta costruire tale apparato. Dopo una settimana di applicazioni, il ginocchio è tornato normale ed i dolori completamente spariti (abbiamo ritenuto opportuno sincerarci personalmente di questo caso un pò particolare, andando ad intervistare l'interessata).

Un giovane che si era fratturato una gamba in un incidente stradale e che quando camminava accusava forti dolori, praticata questa terapia, ci ha scritto che ora riesce a fare lunghe passeggiate. Quando esagera e avverte ancora qualche lieve dolore, gli basta un'applicazione di soli 20 minuti perchè tutto ritorni alla normalità.

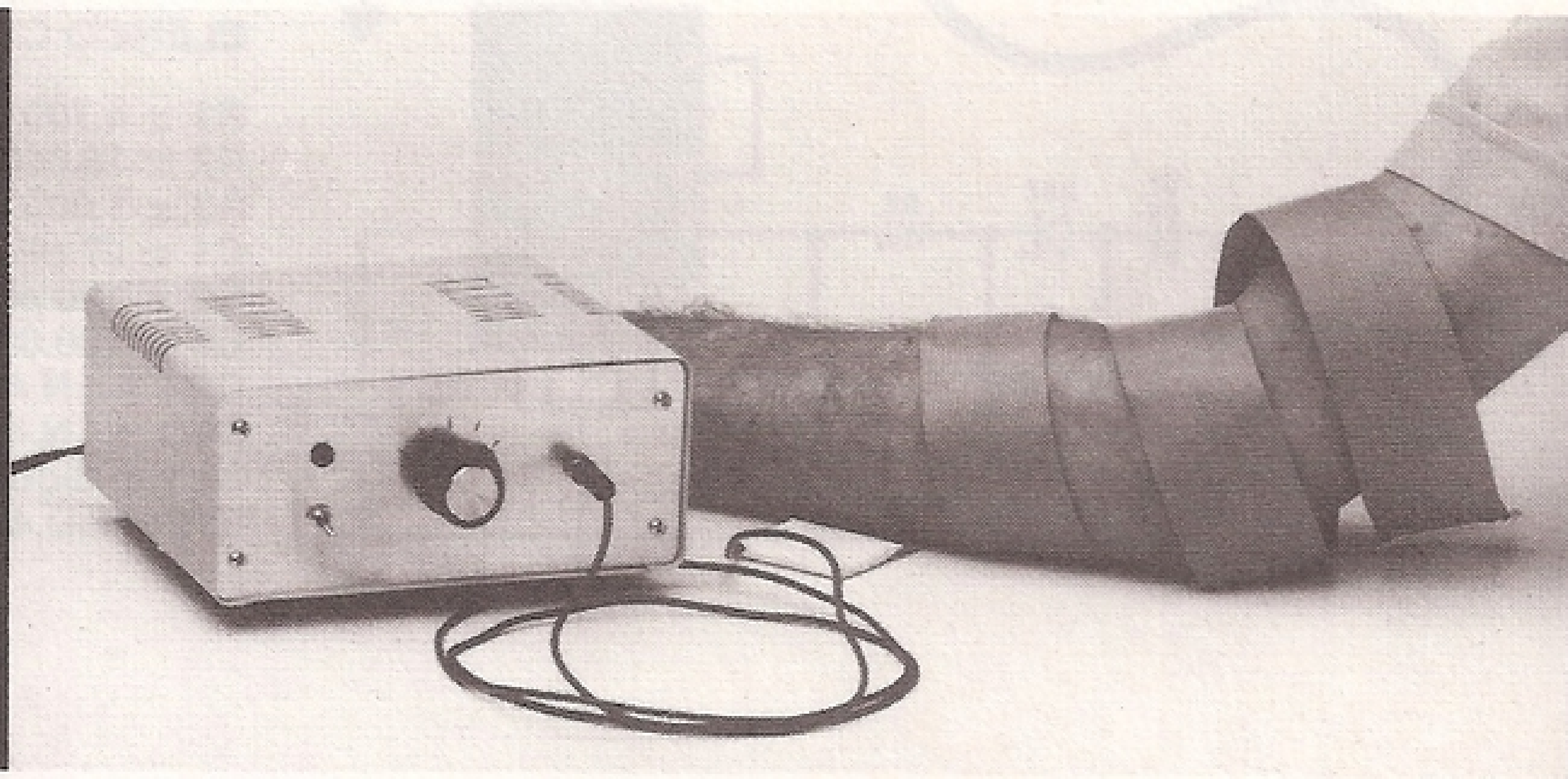
Ci è stato poi anche scritto di un caso di eczema e uno di acne guarito dopo sole 10 applicazioni, e potremmo continuare elencando quanti hanno curato artriti, sciatiche, mal di testa e numerose altre malattie, semplicemente avvolgendo la piattina attorno alla parte dolorante.

Pertanto, se accusate uno dei tanti dolori da noi indicati sul n. 101/102, anzichè insistere con pillole ed iniezioni, vi consigliamo di provare per una settimana l'ELETTROMAGNETOTERAPIA e può darsi che questa vi faccia guarire molto più velocemente.

Concludiamo esprimendo nuovamente il nostro rammarico per non poter rispondere singolarmente a tutte le vostre, peraltro graditissime, lettere, ma siamo certi comprenderete la nostra necessità di dare la precedenza a quei lettori che ci chiedono consigli di carattere tecnico.

LA DIREZIONE

UN utile MONITOR per il nostro circuito della MAGNETOTERAPIA



Inserendo questo semplice accessorio all'interno del mobile della magnetoterapia, avrete un controllo "visivo" che vi indicherà non solo se lo stadio di AF funziona correttamente, ma anche quale frequenza impulsiva avete selezionato.

Molti dei lettori che hanno realizzato il progetto della magnetoterapia, apparso sul precedente numero della rivista con la sigla LX.711, entusiasti dei benefici risultati ottenuti, si preoccupano che prima o poi il proprio apparecchio possa guastarsi e, proprio per evitare di rimanerne sprovvisti ci sollecitano l'invio di un secondo kit, da tenere "**di scorta**".

Infatti, non producendo tale terapia alcuna sensazione avvertibile, come ad esempio calore, pizzicore, ecc., e non risultando previsto sul pannello frontale un "**controllo visivo**", tutti ci hanno chiesto come si può stabilire se il progetto funziona e se lo stadio di AF genera la frequenza impulsiva richiesta.

La spia a diodo led da noi inserita indica solo che la tensione di rete giunge al trasformatore di alimentazione, ma questo non è una garanzia sufficiente, perchè, a completa insaputa del "paziente", potrebbe benissimo guastarsi l'integrato NE.555, oppure il 74LS02, o peggio ancora il transistor BFY51 di alta frequenza, per cui questi, paradossalmente, per settimane e settimane potrebbe sottoporsi alla terapia senza ricavarne alcun beneficio e giungere così all'errata conclusione di avere un malanno veramente incurabile.

Dobbiamo certo convenire che tutte queste osservazioni sono più che giustificate e che, effettivamente, in fase di progettazione tale eventualità non è stata presa in considerazione, in quanto la principale preoccupazione era quella di perfezionare il funzionamento del progetto e controllare che esso realmente "guarisse e curasse" in brevissimo tempo tutti i mali descritti.

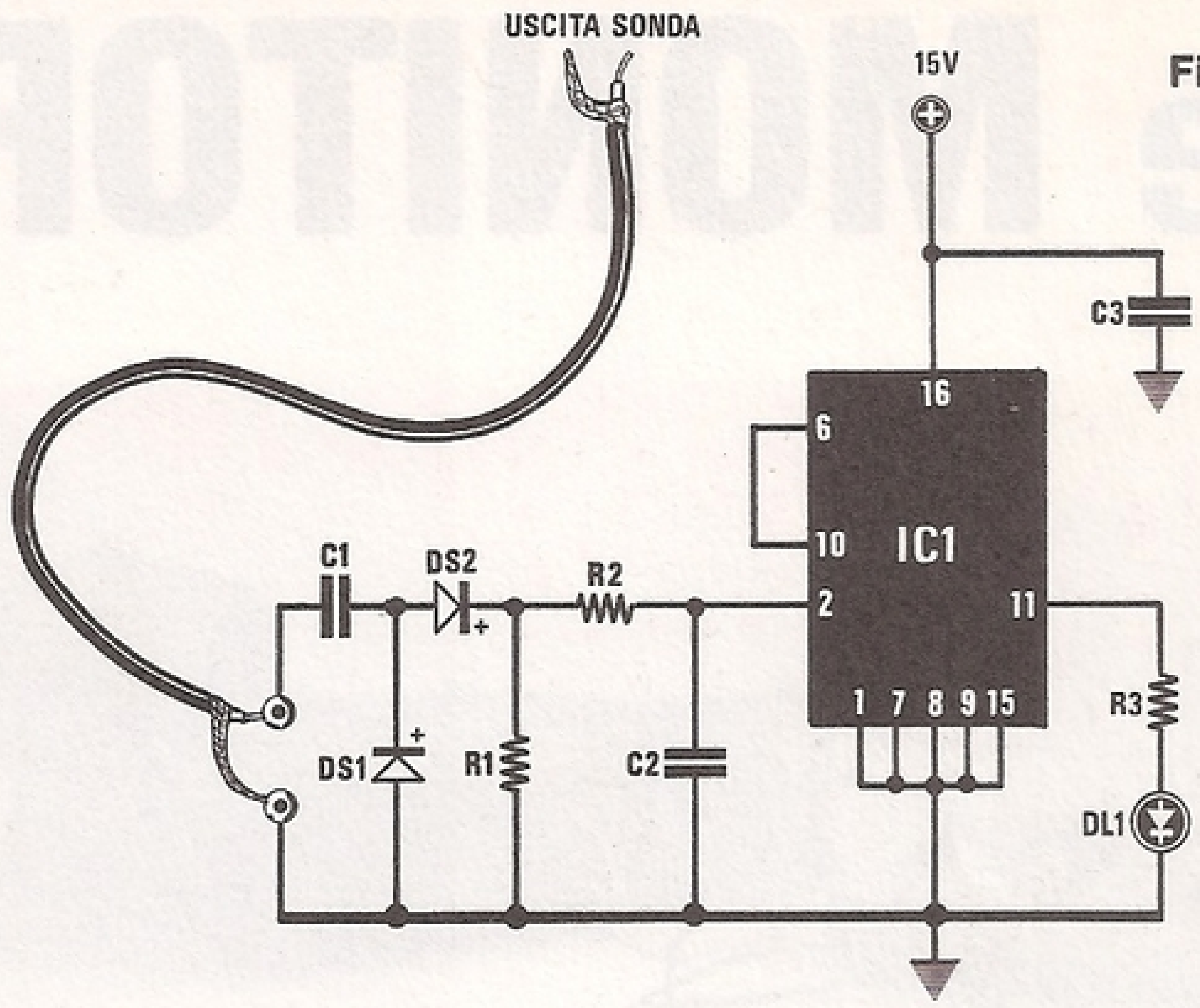


Fig. 1 Schema elettrico del monitor.

ELENCO COMPONENTI LX.731

R1 = 4.700 ohm 1/4 watt
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
R3 = 1.500 ohm 1/4 watt
C1 = 27 pF a disco
C2 = 100 pF a disco
C3 = 100.000 pF poliestere
DS1 = 1N.4148 o BAY.71
DS2 = 1N.4148 o BAY.71
DL1 = diodo led
IC1 = CD.4520

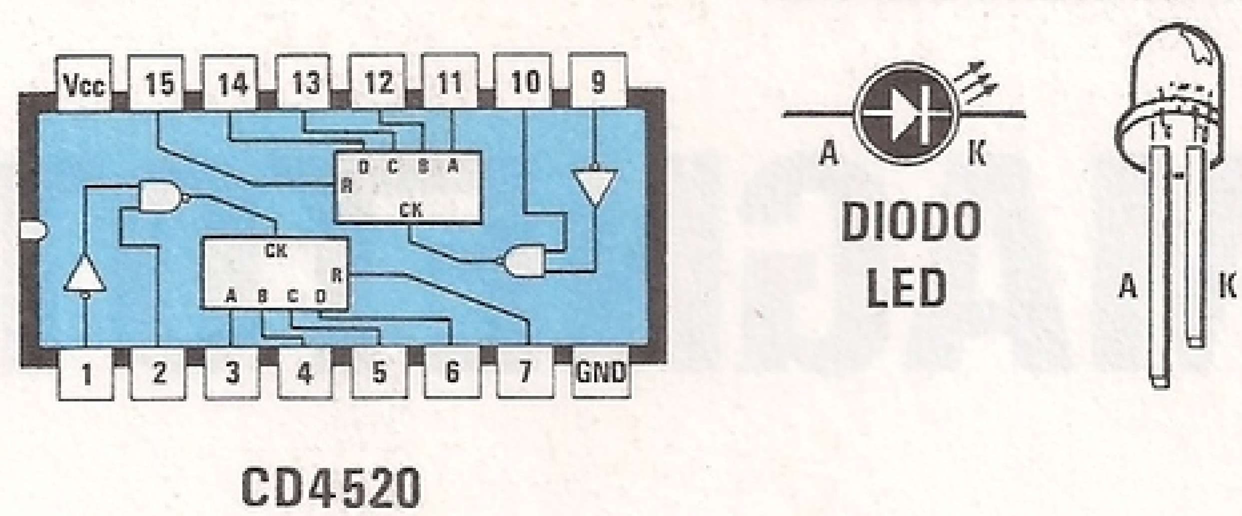


Fig. 2 Connessioni viste dall'alto dell'integrato CD.4520 e del diodo led. Si ricordi che il terminale più lungo è sempre l'Anodo.

Se, come si dice, per tutti i "mali" c'è un rimedio, anche per questo noi l'abbiamo trovato e oggi ve lo proponiamo per completare così questo progetto, che si è rivelato tanto benefico per la vostra salute.

SCHEMA ELETTRICO

Per realizzare questo progetto è necessario un "monitor" in grado di indicare se tutti gli stadi funzionano correttamente e a questo scopo non ci si può certo servire di un diodo led collegato sull'uscita dell'oscillatore astabile NE.555, perchè se si bloccasse l'oscillatore a 9 MHz o si bruciasse il transistor finale di potenza BFY51, tale led continuerebbe a "lampeggiare" regolarmente, ma in uscita sulla piattina irradiante non scorrerebbe alcun segnale di AF, indispensabile per questa terapia.

Pertanto, bisognava progettare un circuito in grado di rivelare il segnale AF presente sull'uscita del BFY51 e poichè le frequenze di 8 - 14 - 40 - 160 - 640 Hz non si sarebbero potute utilizzare per far lampeggiare il diodo led a causa della loro troppo elevata velocità, era assolutamente necessario inserire un circuito che rallentasse il lampeggio di tale diodo per renderlo visibile.

Come vedesi in fig. 1 abbiamo risolto tutti questi problemi con un solo integrato tipo CD.4520 e due diodi al silicio.

Il segnale AF, generato dal circuito LX.711, che si applicherà sulla piattina irradiante, raggiungerà anche l'ingresso del nostro circuito.

Attraverso il condensatore C1 questo segnale verrà raddrizzato dai due diodi al silicio DS1 e DS2, ottenendo così un segnale impulsivo la cui frequenza risulterà pari alla frequenza di ripetizione degli impulsi di AF. Questi impulsi, come già accennato, risultando troppo veloci, non potremo visualizzarli sul nostro diodo led.

L'integrato CD.4520 da noi inserito in tale circuito viene utilizzato per dividere questa frequenza impulsiva 32 volte. In pratica il segnale applicato sul piedino d'ingresso 2 verrà diviso x 16 dal primo divisore contenuto all'interno dell'integrato, sul

piedino 6 questo segnale così diviso raggiungerà il piedino d'ingresso 10 del secondo divisore che lo dividerà x 2, per cui collegando sul piedino di uscita 11 il diodo led "monitor", lo vedremo lampeggiare alle seguenti velocità:

8 Hz = 1 volta circa ogni quattro secondi
14 Hz = 1 volta circa ogni due secondi
40 Hz = 1 volta circa al secondo
160 Hz = 5 volte al secondo
640 Hz = 20 volte al secondo

Alla prima frequenza il lampeggio risulterà molto lento, alle due successive possiamo considerarlo regolare, mentre alle ultime due, anche se risulterà molto veloce, sarà sempre visibile e facilmente distinguibile.

Per alimentare questo integrato utilizzeremo la tensione continua dei 15 volt, già presente sul circuito LX.711.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato siglato LX.731 inserite dapprima lo zoccolo, poi le resistenze, infine i due diodi, facendo attenzione a non invertirne la polarità, in quanto sul terminale d'ingresso 2 dell'integrato IC1 debbono giungere i soli impulsi positivi, pertanto dovrete rivolgere la fascia colorata che contorna il corpo come visibile nello schema pratico di fig. 4.

Una volta saldati anche i tre condensatori, potrete inserire nello zoccolo l'integrato CD.4520, rivolgendo verso l'alto la tacca di riferimento.

Sui due terminali posti a destra applicherete due fili e alla loro estremità collegherete il diodo led, tenendo presente che il terminale più corto (catodo = K), andrà collegato sulla pista di massa e il più lungo (anodo = A), andrà rivolto verso la resistenza R3.

Realizzato anche questo collegamento, potrete aprire il mobile del progetto LX.711, ed al suo interno potrete collocare questo nuovo circuito.

Come vedesi in fig. 5, dovrete ora collegare il cavetto coassiale di AF ai due terminali posti sulla sinistra, rammentando di congiungere la calza metallica al terminale di massa.

Collegherete quindi l'estremità di tale cavetto ai due terminali di uscita AF del circuito stampato LX.711, oppure direttamente ai due terminali del jack femmina fissato sul pannello frontale, sempre ricordando che la calza metallica andrà collegata alla pista di massa.

Il filo di alimentazione positivo dei 15 volt dovrà essere invece collegato alla pista a cui fa capo il terminale positivo del condensatore elettrolitico C13.

Terminato il montaggio potrete accendere il vostro apparato della MAGNETOTERAPIA e se non avete invertito per errore i due diodi al silicio DS1 - DS2 o il diodo led, vedrete subito quest'ultimo lampeggiare.



Fig. 3 Di lato le dimensioni reali del circuito stampato LX.731, necessario per la realizzazione di questo monitor per elettromagnetoterapia.

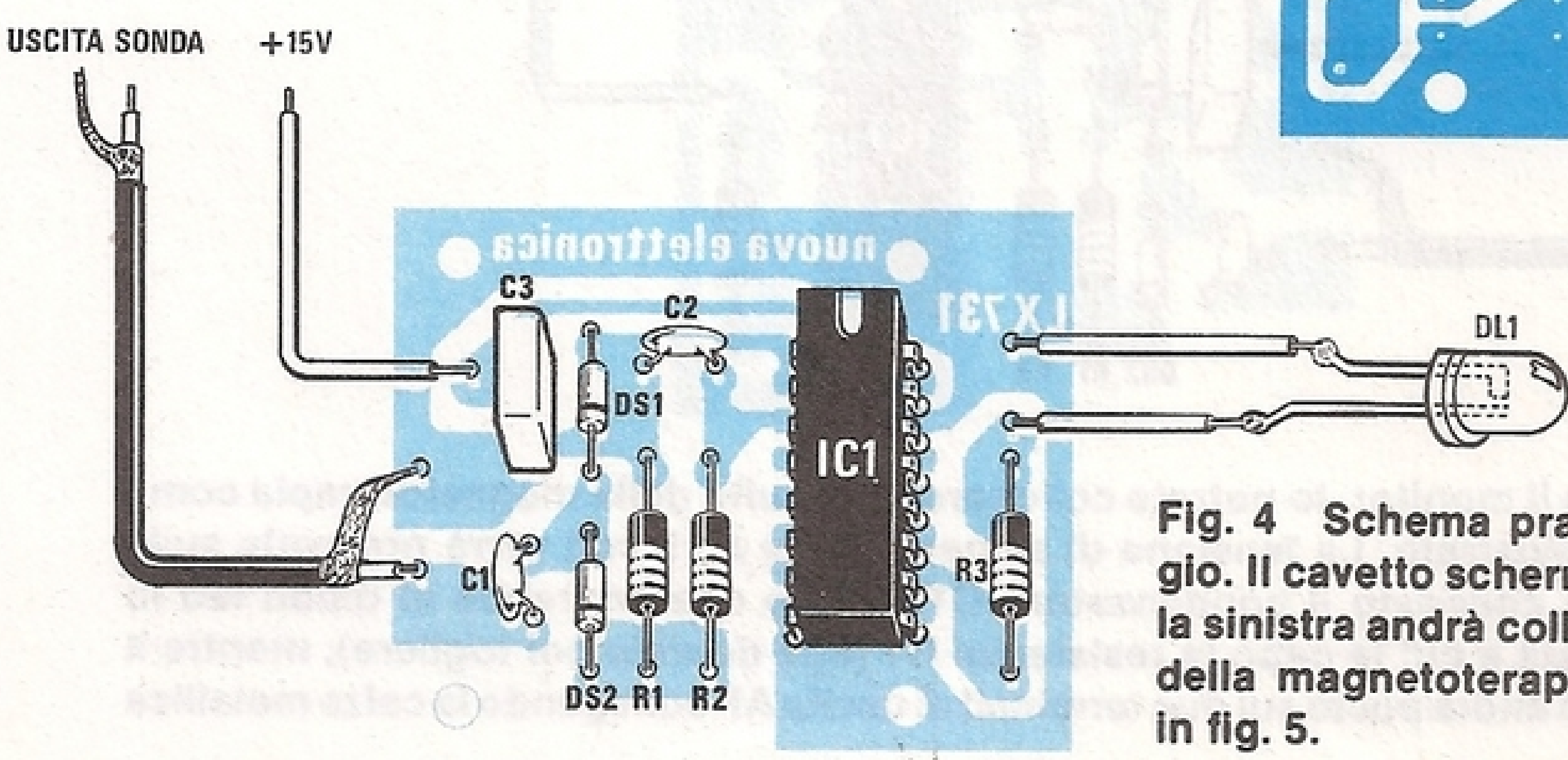


Fig. 4 Schema pratico di montaggio. Il cavetto schermato visibile sulla sinistra andrà collegato al circuito della magnetoterapia come visibile in fig. 5.

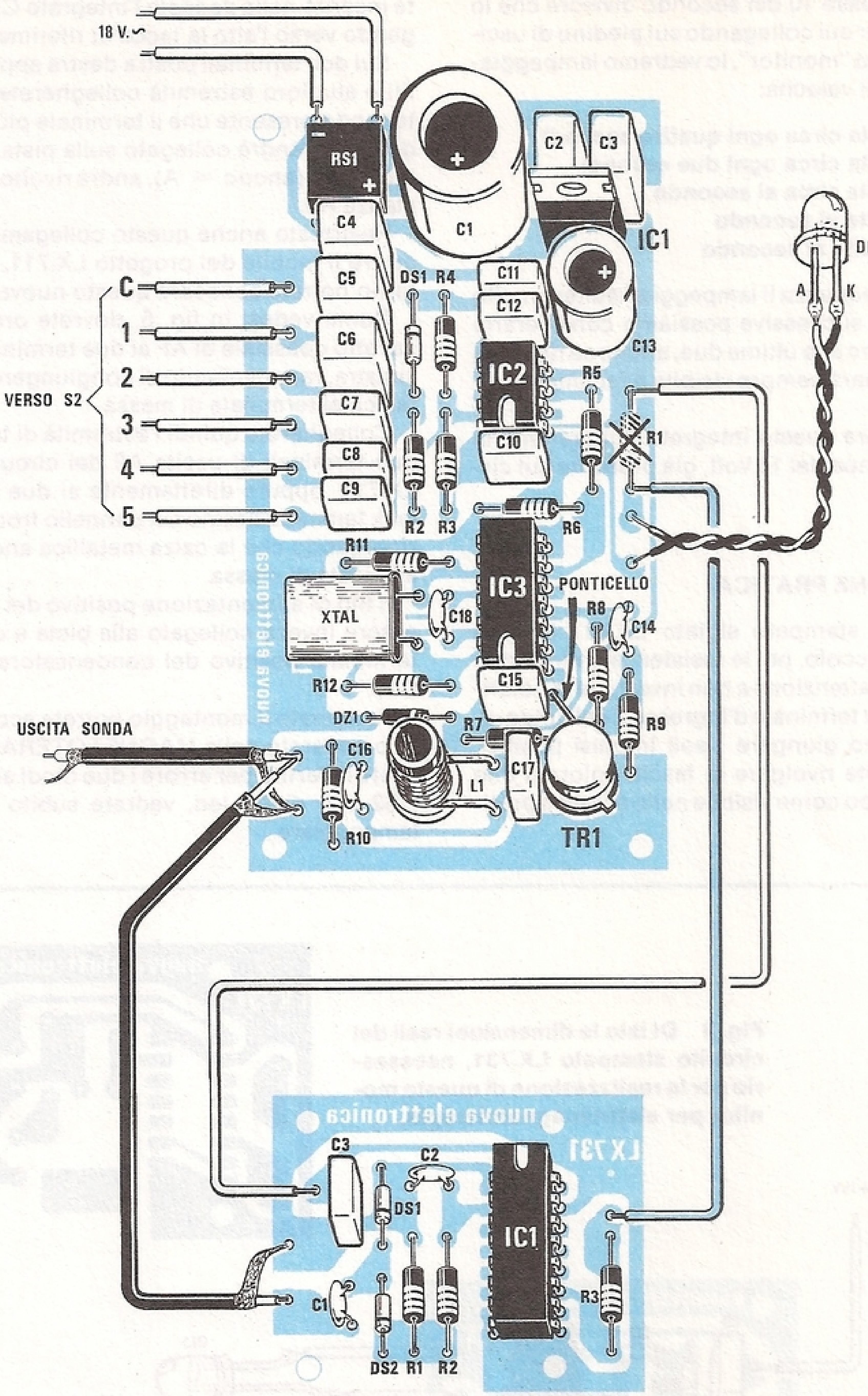


Fig. 5 **Realizzato il monitor, lo potrete collegare al circuito della magnetoterapia come qui chiaramente illustrato. La tensione di alimentazione a 15 volt verrà prelevata sulla pista a cui risulta collegato il condensatore C13, il filo che andrebbe al diodo led lo salderete sulla pista a cui fa capo la resistenza R1 (che dovrete poi togliere), mentre il cavetto schermato andrà posto sui due terminali di uscita AF collegando la calza metallica a massa.**

Provate a ruotare la manopola della "frequenza" e vedrete tale lampeggio rallentare o aumentare di velocità.

Appurato che tutto funziona regolarmente, anzichè forare il pannello frontale per applicare su di esso questo secondo diodo led, noi vi consigliamo di procedere come segue:

Tranciate sul circuito stampato LX.711 la resistenza R1 e, come vedesi nel disegno di fig. 5 (filo colorato in azzurro), collegate il terminale "positivo" presente sul circuito stampato LX.731 al terminale a cui prima risultava collegata la resistenza R1, e così facendo sfrutterete il diodo led, che già risulta fissato sul pannello frontale del mobile come "monitor".

Ovviamente il diodo led che avevate in precedenza collegato sul circuito stampato LX.731, dovrete toglierlo e metterlo in disparte per altre, future applicazioni.

PER TERMINARE

Essendoci pervenute a proposito del progetto LX.711 delle consulenze riguardanti il quarzo, la bobina L1 e altri particolari, anche se abbiamo implicitamente già risposto a questi quesiti, precisiamo ancora quanto segue:

1 - In tale progetto si può utilizzare sia un quarzo da 9 MHz, che un quarzo CB in 3ˆ armonica, pertanto qualsiasi quarzo da 27.000 KHz a 27.800 KHz può essere tranquillamente inserito nel nostro progetto, perchè questo oscillerà sempre a 1/3 della frequenza riportata sull'involucro.

2 - Nella rivista abbiamo indicato erroneamente che il supporto della bobina L1 ha un diametro di 8 mm., mentre in realtà è di 6 mm. In questo modo rispondiamo a quei lettori che controllandola con un calibro, ci hanno domandato se ci siamo sbagliati ad inserirla nel kit, oppure a trascrivere il valore sulla rivista: l'errore dunque è nella sola rivista.

3 - Molti ci hanno comunicato che la lunghezza di tale supporto non è sufficiente per avvolgervi le 36 spire indicate nell'articolo e in questo caso ci siamo dimenticati di precisare che le **36 spire** vanno avvolte **su più strati**, cioè si dovrà avvolgere un primo strato con quante spire il supporto riesce a contenere, poi sopra a tale strato se ne dovrà avvolgere un secondo, infine un terzo, fino a raggiungere le 36 spire. Il numero di queste spire non è critico, quindi ne potrete avvolgere anche 35, oppure 38, o 39, senza determinare alcuna conseguenza sulle caratteristiche di funzionamento.

4 - Qualcuno ci ha chiesto se è normale che variando la lunghezza della piattina irradiante vari l'assorbimento e a questo quesito non possiamo che rispondere affermativamente, perchè maggiore è la lunghezza, maggiore è l'energia necessaria per distribuire equamente l'AF su tale superficie.

5 - Alcuni ci hanno fatto osservare che nel kit è presente un ponte raddrizzatore con corpo CILINDRICO, anzichè quadro come riportato nelle foto, e a tal proposito rispondiamo che la forma del corpo non ha alcuna importanza, importante è invece controllare che i due terminali + e — risultino inseriti correttamente nei due fori con identico segno. Infatti, quando ordiniamo alle Case Costruttrici un ponte raddrizzatore da 100 volt 1 amper, queste ce lo inviano con i valori di tensione e amperaggio richiesto, senza soffermarsi a considerare la forma geometrica dell'involucro.

UN'IDEA per un GUADAGNO

Tutti voi che ci avete riferito che con tale progetto siete riusciti a debellare in pochissimo tempo quei disturbi che da tempo vi rendevano sofferenti e che quindi avete avuto la possibilità di constatare personalmente che la MAGNETOTERAPIA ha delle proprietà veramente fuori dal comune, potrete tranquillamente consigliare amici e conoscenti che soffrono dei dolori elencati a pag. 16 e a pag. 28 del n. 101/102, di provarla e se costoro non sapranno come montarla, potreste farlo voi, ricavando così un certo margine di utile.

Moltissimi Medici - Allenatori - Massaggiatori - Ortopedici ci chiedono se possiamo rifornirli di 5 - 6 e più di questi apparati già montati e funzionanti, ma purtroppo noi siamo impossibilitati a farlo, perchè il nostro laboratorio è impegnato a progettare nuovi circuiti.

Tale diffusa richiesta del resto non ci sorprende, dato che, come abbiamo già precisato sul n. 101/102, un progetto inferiore al nostro come prestazioni e potenza viene venduto ai Medici specialisti a circa **2 milioni**, cifra nei confronti della quale il costo del nostro kit è veramente irrisorio.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il materiale visibile in fig. 4, cioè il circuito stampato con l'aggiunta dello zoccolo per l'integrato, il diodo led e uno spezzone di cavetto coassiale .... L. 4.300

Il solo circuito stampato LX.731 .... L. 1.000

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

Il motto di ogni CB è quello di arrivare sempre più lontano e sempre più forte e per conseguire questo risultato ci si affida ad un LINEARE che, collegato all'uscita del proprio "baracchino", provvede ad aumentare la scarsa potenza che se ne ricava.

Conoscendo tale esigenza tutte le riviste cercano di pubblicare schemi di lineari per CB e qualche piccola industria li fornisce già montati e funzionanti, partendo dal presupposto che i CB conoscono sì qualsiasi modello di ricetrasmettitore e di antenna, ma non sanno distinguere un transistor da un integrato, o una resistenza da un condensatore.

Per fortuna non tutti i CB rientrano in tale categoria, molti anzi sono dei veri tecnici, tanto che riescono a montare e a perfezionare qualsiasi schema di ricetrasmettitore e noi proprio a questi ultimi ci rivolgiamo, proponendo progetti sempre nuovi e tecnicamente aggiornati, come appunto nel caso del lineare che ora vi presentiamo.

Si tratta di uno schema inedito, che mai prima d'oggi avrete avuto la possibilità di vedere o provare, perchè soltanto da pochi mesi abbiamo finito di progettarlo e collaudarlo.

Perchè abbiamo abbandonato il "classico schema", per ricercarne uno più complesso ve lo spieghiamo subito.

Ad esempio, se dal lineare di fig. 1 esce un segnale AF come quello visibile in fig. 2, quando andremo a modularlo in ampiezza si modificherà come visibile in fig. 3, cioè avremo una attenuazione del segnale AF irradiato, rilevabile con un qualsiasi wattmetro o sonda di carico.

In pratica la modulazione agisce NEGATIVAMENTE sottraendo potenza, pertanto il risultato finale sarà identico a quello che conseguiremmo utilizzando un lineare con potenza dimezzata (vedi fig. 4), modulato POSITIVAMENTE (vedi fig. 5).

Se si riuscisse a modulare POSITIVAMENTE l'AF erogata da questo lineare (vedi fig. 5), si raddoppierebbe l'ampiezza del segnale AF, e di conseguenza la potenza irradiata in antenna.

Per farvi comprendere meglio questo concetto, potremmo in via teorica affermare che se il lineare di fig. 1 eroga, in assenza di modulazione, 30 watt, modulato NEGATIVAMENTE ci fornirebbe la stessa potenza di un lineare da 15 watt modulato POSITIVAMENTE.

Se si riuscisse a modulare POSITIVAMENTE questo lineare da 30 watt, in uscita si otterrebbero ben 60 watt.

Per raggiungere tale condizione sarebbe sufficiente aggiungere al LINEARE uno stadio supplementare di BF, in grado di modulare il transistor di AF.

Lo schema che vi proponiamo risulta ben diverso da tutti gli schemi di lineari in AM che avrete avuto modo di esaminare, perchè lo abbiamo completato con questo stadio di BF, che nessuno ha mai pensato di inserire.

A chi infine ci chiederà perchè lo abbiamo progettato per una tensione di alimentazione di 12 - 13 volt, quando avremmo potuto aumentarne la potenza e migliorarne le prestazioni alimentandolo con una tensione di 20 - 22 volt, rispondiamo che esiste un ben preciso motivo. (**NOTA**: non alimentate questo circuito di lineare con tali tensioni, perchè lo abbiamo progettato per un massimo di 14 volt).

Un lineare che funziona a 12 - 13 volt può essere installato su qualsiasi auto o roulotte, ed un ricetrasmettitore di potenza, indipendente dalla tensione dei 220 volt della rete, potrebbe risultare molto utile in casi di calamità naturali, per sollecitare soccorsi e servizi di protezione civile.

Laddove si sono verificati terremoti (compreso l'ultimo catastrofico di Città del Messico), inondazioni ed altre calamità naturali, i PRIMI a fornire notizie sulla catastrofe, a chiedere aiuti, ad effettuare dei ponti radio per coordinare i soccorsi, sono sempre stati i RADIOAMATORI e i CB.

Il motivo di tale tempestività risiede nel fatto che questi ultimi dispongono sempre di ricetrasmettitori, funzionanti con la tensione della batteria dell'auto, pertanto se viene a mancare l'erogazione

LINEARE "CB" DA

Questo nuovo e potente lineare CB è in grado di erogare tutti i suoi 50 e più watt modulati POSITIVAMENTE, perchè completo di un finale di BF supplementare che amplifica contemporaneamente anche il segnale di modulazione presente in uscita dal "baracchino".



Foto del mobile contenente il Lineare AF e l'amplificatore BF di potenza.



50 WATT

della tensione di rete, il loro apparato non rimane mai in black-out.

Proprio l'opposto cioè di quanto avviene nella maggior parte delle sedi operative statali, che possiedono sì costose apparecchiature, ma tutte funzionanti a 220 volt, per cui se viene a mancare la corrente elettrica rimangono "mute".

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema base di tale lineare è visibile in fig. 8. Lo stadio amplificatore AF è del tutto similare a quello riportato in fig. 1, con la sola differenza che vi abbiamo aggiunto uno stadio di potenza costituito dal transistor TR2.

Il segnale AF prelevato sull'uscita del nostro ricetrasmettitore giungerà sull'ingresso dell'amplificatore TR1 (transistor del lineare), che lo amplificherebbe con una modulazione NEGATIVA, se in tale circuito non avessimo aggiunto lo stadio costituito dal transistor TR2.

In pratica, il segnale AF già modulato del nostro ricetrasmettitore (vedi fig. 7) verrà prelevato dall'ingresso del lineare tramite il condensatore C1 e raddrizzato dal diodo DS1, pertanto ai suoi capi ci ritroveremo un segnale simile a quello visibile in fig. 9.

L'impedenza JAF1 ed il condensatore C2 provvederanno ad "eliminare" da questo segnale raddrizzato ogni traccia di AF e così sulla base di TR2 giungerà il solo segnale BF (vedi fig. 10) per essere amplificato in potenza.

Sul collettore di tale transistor avremo un segnale BF che, tramite il condensatore C3, verrà applicato tra i due diodi DS1 e DS2 posti in serie all'alimentazione di collettore del lineare AF.

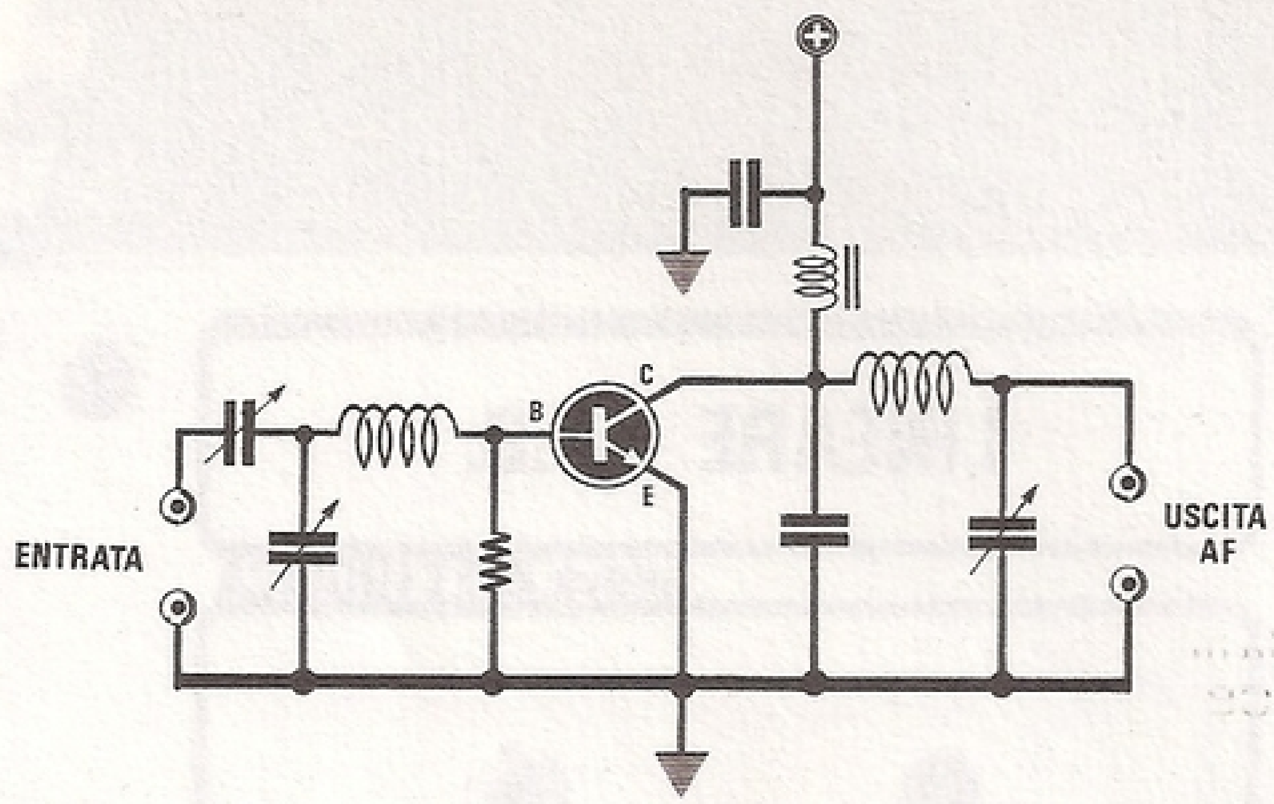
In assenza di modulazione sul collettore giungerà, attraverso i due diodi DS1-DS2, la relativa tensione di alimentazione e quindi il lineare funzionerà normalmente ignorando lo stadio BF aggiunto.

Quando parleremo al microfono, sulla base del transistor TR2 giungerà il segnale sinusoidale della BF, che verrà amplificato.

Sul collettore di TR2 avremo un segnale sinusoidale composto da semionde positive e negative, che il condensatore C3 trasferirà sulla giunzione dei due diodi DS1 - DS2.

La tensione delle semionde POSITIVE si sommerà al valore della tensione di alimentazione, facendo così aumentare la tensione sul collettore del transistor TR1, mentre la tensione delle semionde NEGATIVE si sottrarrà al valore della ten-

Fig. 1 Lo schema base di qualsiasi lineare CB è costituito da un transistor amplificatore AF di potenza, completo sia in entrata che in uscita dei necessari circuiti di accordo. Tali lineari vengono utilizzati soprattutto per la FM perchè, modulandoli in AM, la potenza diminuisce.



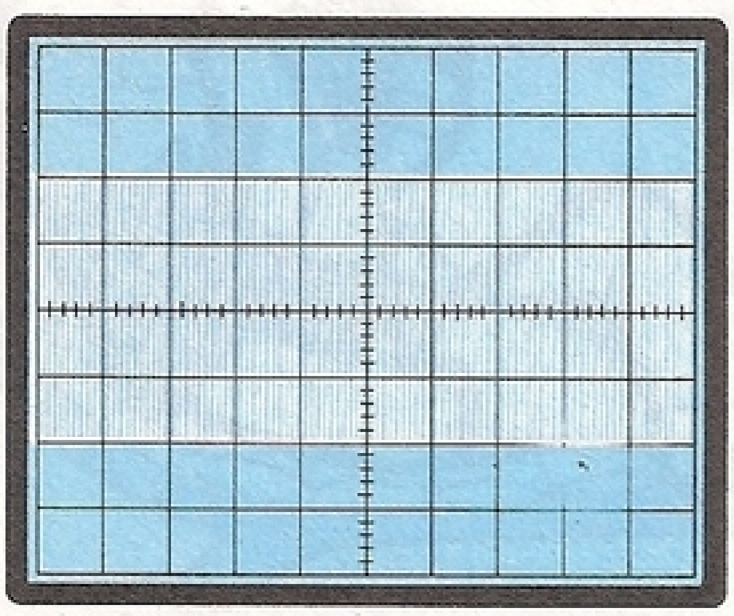


Fig. 2 Così se in assenza di modulazione, il lineare di fig. 1 eroga un segnale AF la cui ampiezza, vista all'oscilloscopio, risulta pari a circa 4 quadretti, quando lo moduleremo si modificherà come visibile in fig. 3.

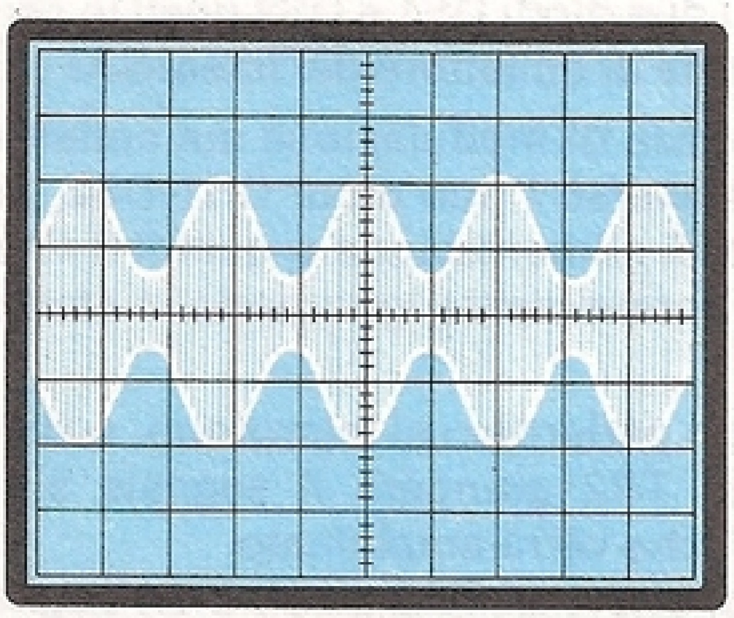


Fig. 3 Come vedesi in questa figura, la modulazione agirà sul segnale AF negativamente, riducendo la potenza in uscita. Infatti, la potenza erogata risulterà pari al valore medio tra picco positivo e quello negativo.

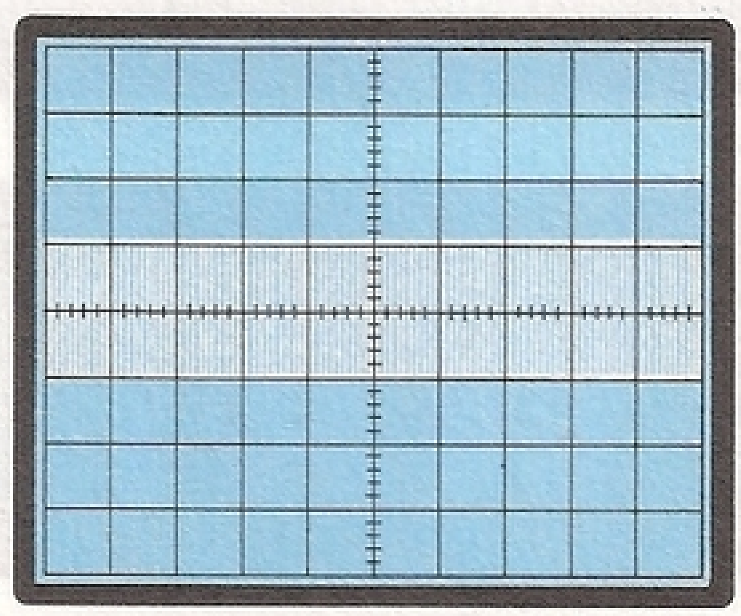


Fig. 4 Disponendo di un lineare dalla potenza dimezzata rispetto a quella riportata in fig. 2, in grado però di modulare positivamente il segnale AF, eroghe-remmo in antenna la stessa potenza come vedesi in fig. 5.

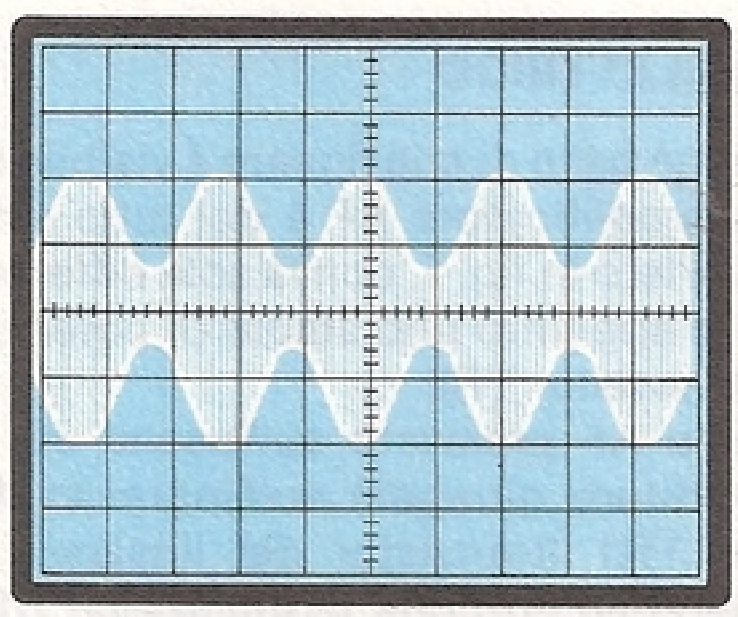


Fig. 5 Modulando positivamente il segnale AF visibile in fig. 4 l'ampiezza che ne ricaveremo si modificherà come vedesi in figura, cioè otterremo lo stesso segnale, quindi la stessa potenza erogata in fig. 3.

sione di alimentazione, riducendo di conseguenza la tensione sul collettore dello stesso transistor.

Così facendo, la potenza erogata dal lineare aumenterà come visibile in fig. 7.

Lo schema che vi abbiamo riportato in fig. 8 è solo teorico, in quanto quello definitivo visibile in fig. 13, è totalmente diverso e completo in ogni suo più piccolo particolare.

Prima di passare alla descrizione dello schema elettrico definitivo, precisiamo che la massima potenza accettata in ingresso dal nostro lineare si aggira intorno ai 4 watt, e questa potenza è in effetti quella massima erogata da qualsiasi ricetrasmettitore CB.

Se il vostro ricetrasmettitore eroga una potenza minore, proporzionalmente si riduce anche la potenza in uscita; in pratica, è possibile rilevare la

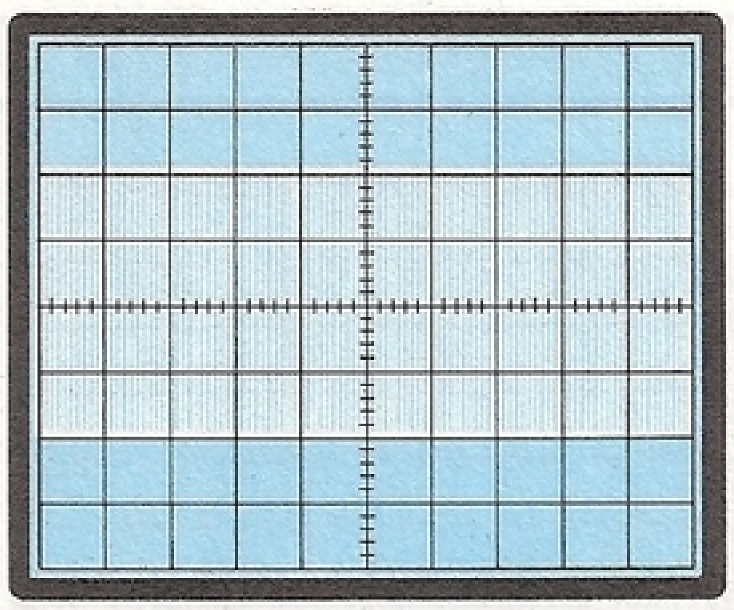


Fig. 6 Pertanto se riuscissimo a modulare positivamente il lineare capace di fornire in uscita un segnale AF pari ad un'ampiezza di 4 quadretti, è ovvio che ne raddoppieremmo la potenza, come dimostra la foto di fig. 7.

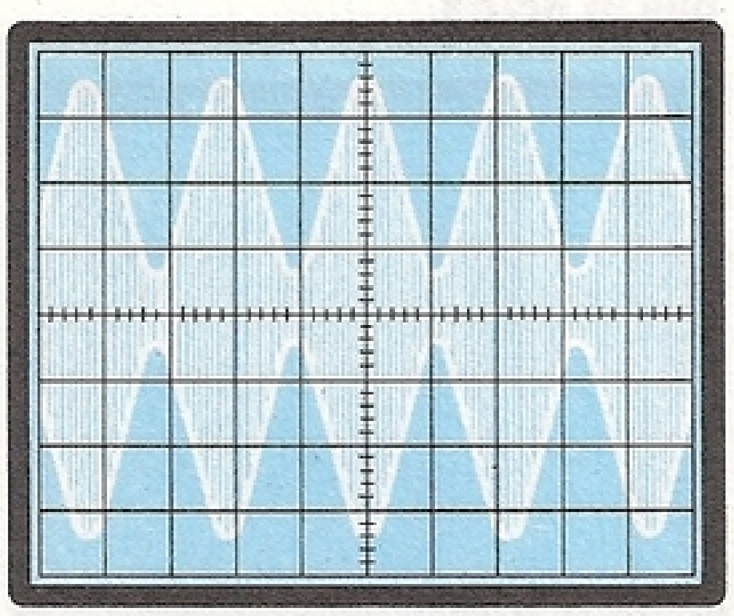


Fig. 7 Come vedesi in questa foto, l'ampiezza massima del segnale AF in presenza delle semionde positive risulta raddoppiata rispetto a quella visibile in fig. 3 pur erogando questo lineare la stessa potenza di fig. 2.

potenza prelevabile in uscita dal LINEARE, alimentandolo a 12,6 volt (tabella 1), oppure a 13,6 volt (tabella 2).

TABELLA 1 = ALIMENTAZIONE a 12,6 VOLT

NON MODULATI				MODULATI IN BF		
Watt. inp.	Amper s/m	Volt sonda	Watt AF	Amper mod.	Volt sonda	Watt AF
1W	3,4	50	25	6,0	68	46
2W	3,8	52	27	6,5	72	52
3W	4,5	55	30	7,0	76	58
4W	5,0	58	34	7,5	79	62

TABELLA 2 = ALIMENTAZIONE A 13,6 VOLT

NON MODULATI				MODULATI IN BF		
Watt. inp.	Amper s/m	Volt sonda	Watt AF	Amper mod.	Volt sonda	Watt AF
1W	3,7	54	29	6,5	73	53
2W	4,3	56	31	7,0	76	58
3W	5,0	58	34	7,5	79	62
4W	5,5	60	36	8,0	81	66

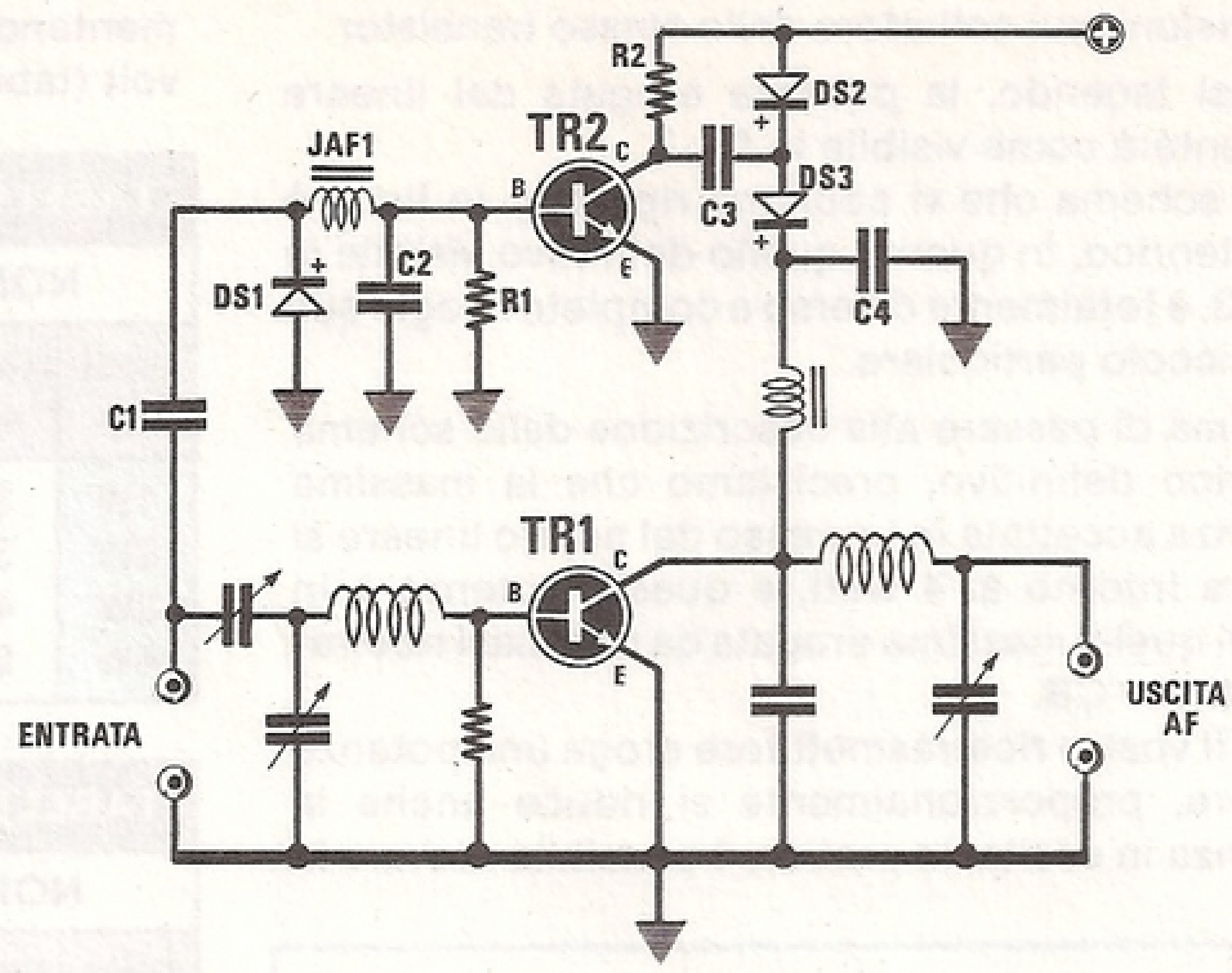
Watt inp..........Potenza in watt applicata sull'ingresso del lineare
Amper s/m ......Amper assorbiti dal lineare in assenza di modulazione
Volt sonda ....Tensione su di una sonda di carico a 50 - 52 ohm
Watt AF...........Potenza in uscita dal lineare senza modulazione
Amper mod.....Amper assorbiti dal lineare con la modulazione
Volt sonda ....Tensione su di una sonda di carico a 50 - 52 ohm
Watt AF .... Potenza in uscita dal lineare con la modulazione

NOTA = I dati sopra riportati sono una media dei valori rilevati sui prototipi da noi montati. In pratica si possono riscontrare sulla "sonda di carico" delle differenze di qualche VOLT, per il semplice motivo che la resistenza effettiva può risultare di 50,8, di 52, o di 51,6 ohm.

Se terminato il lineare, constatate che inserendo i "3 watt" del vostro ricetrasmettitore questo eroga una potenza INFERIORE a quanto indicato nelle nostre tabelle, possiamo assicurarvi che la causa di ciò non è del lineare, ma del vostro trasmettitore che non eroga la potenza dichiarata.

Infatti, acquistati dei ricetrasmettitori per le prove "con potenza dichiarata di 4 e 2 watt", all'atto pratico abbiamo misurato solo 3,1 e 1,5 watt e, logicamente, in uscita dal lineare non riuscivamo ad ottenere i watt che in effetti avrebbero dovuto esserci.

Fig. 8 Per modulare positivamente un qualsiasi lineare in AM è necessario aggiungere allo schema di fig. 1 uno stadio amplificatore di potenza BF, che amplifichi anche il segnale di modulazione presente sull'uscita del nostro baracchino.



Giunti a questo punto, possiamo passare alla descrizione dello schema elettrico di fig. 13 partendo ovviamente dall'ingresso AF, riportato in alto a sinistra, che andrà collegato sull'uscita antenna del nostro ricetrasmettitore.

Quando il ricetrasmettitore si trova in RICEZIONE, il segnale captato dall'antenna, tramite i due relè (diseccitati), raggiungerà l'ingresso del nostro apparato.

Passando in TRASMISSIONE i due relè si ecciteranno, pertanto il segnale AF erogato tramite il compensatore C2 raggiungerà la base del transistor lineare TR1 che lo amplificherà.

Il compensatore C2, congiunto a C3 e alla bobina L1, servirà per adattare l'impedenza caratteristica di 50-52 ohm, presente sull'uscita del ricetrasmettitore, all'impedenza d'ingresso del transistor, mentre la bobina L3, il condensatore C4 e i compensatori C6 - C5, per adattare l'impedenza d'uscita del transistor ai 50 - 52 ohm del cavo coassiale, che utilizzeremo per trasferire l'AF all'antenna irradiante.

Risultando questo stadio amplificatore AF classico e del tutto normale, possiamo ora passare a quello di BF che troviamo localizzato in basso nello stesso schema elettrico di fig. 13.

Come già accennato, in tale circuito utilizziamo il diodo al silicio DS3 come stadio "rivelatore", così come lo si usa in un qualsiasi ricevitore, per separare dal segnale AF il solo segnale BF e quindi passarlo allo stadio preamplificatore e finale di BF.

In pratica, dopo l'impedenza JAF2 sarà disponibile una tensione continua proporzionale all'ampiezza del segnale AF del nostro ricetrasmettitore, che, filtrata dal condensatore elettrolitico C8, utilizzeremo per polarizzare la base del transistor TR2; quest'ultimo, congiunto a TR3, ci consentirà

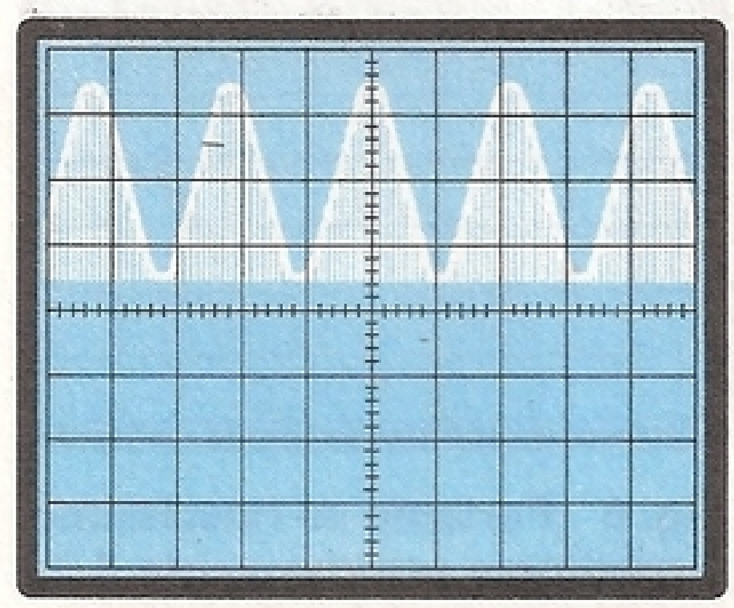


Fig. 9 Il segnale AF modulato tramite C1 raggiungerà il diodo rivelatore DS1 che lo raddrizzerà, pertanto ai suoi capi risulterà presente un segnale come visibile in figura.

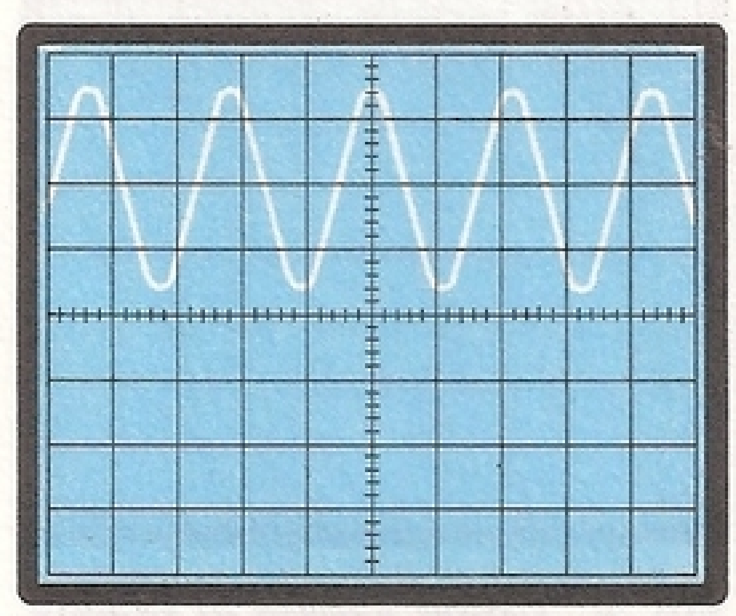


Fig. 10 Il condensatore C2 fugherà a massa l'AF presente sulla semionda raddrizzata, quindi giungerà sulla base del transistor TR2 il solo segnale BF per essere amplificato.

di eccitare i due relè presenti nel circuito.

Il relè d'ingresso ci permetterà di far passare il segnale AF del nostro ricetrasmettitore sulla base del finale di potenza TR1, mentre quello di uscita, di collegare il cavo coassiale sul condensatore C6, per trasferire il segnale AF amplificato all'antenna.

Su questa tensione continua raddrizzata, ma non ancora filtrata dal condensatore elettrolitico C8 (cioè prima della resistenza R5), sarà presente anche il segnale sinusoidale BF, che, passando attraverso il filtro passa-basso C12 - C13 - R6, raggiungerà il trimmer di volume R8.

Abbiamo inserito questo filtro per togliere dalla BF qualsiasi residuo di alternata a 50 - 100 Hz, che risultasse sovrapposto al segnale BF.

I condensatori C14 - C17 - C18 presenti dopo il trimmer di volume R8, servono invece per fugare a massa qualsiasi residuo di AF che potrebbe ancora risultare presente sul segnale BF.

Sapendo che per modulare al 100% il nostro lineare AF occorre un segnale BF che raggiunga un massimo di 20 watt, abbiamo deciso di utilizzare un integrato TDA.2009, risultando questo provvisto di due finali da 10 watt cadauno.

Applicando il segnale BF prelevato dal trimmer R8 direttamente sui due ingressi non invertenti (vedi piedini 5 e 1) e collegando le due uscite in parallelo, siamo riusciti a raggiungere questi 20 watt utilizzando un solo integrato, a tutto vantaggio della semplicità.

Le due uscite (piedini 8 e 10) non vengono collegate direttamente, come si potrebbe supporre, ma indirettamente, tramite i due diodi DS4 e DS5.

In pratica, la tensione di alimentazione del transistor amplificatore di potenza AF, indicato nello schema elettrico con la sigla TR1, passerà attraverso R15 - DS6 - DS4 e contemporaneamente attraverso R16 - DS7 - DS5.

Quando sulle due uscite dell'amplificatore BF sarà presente la semionda POSITIVA del segnale

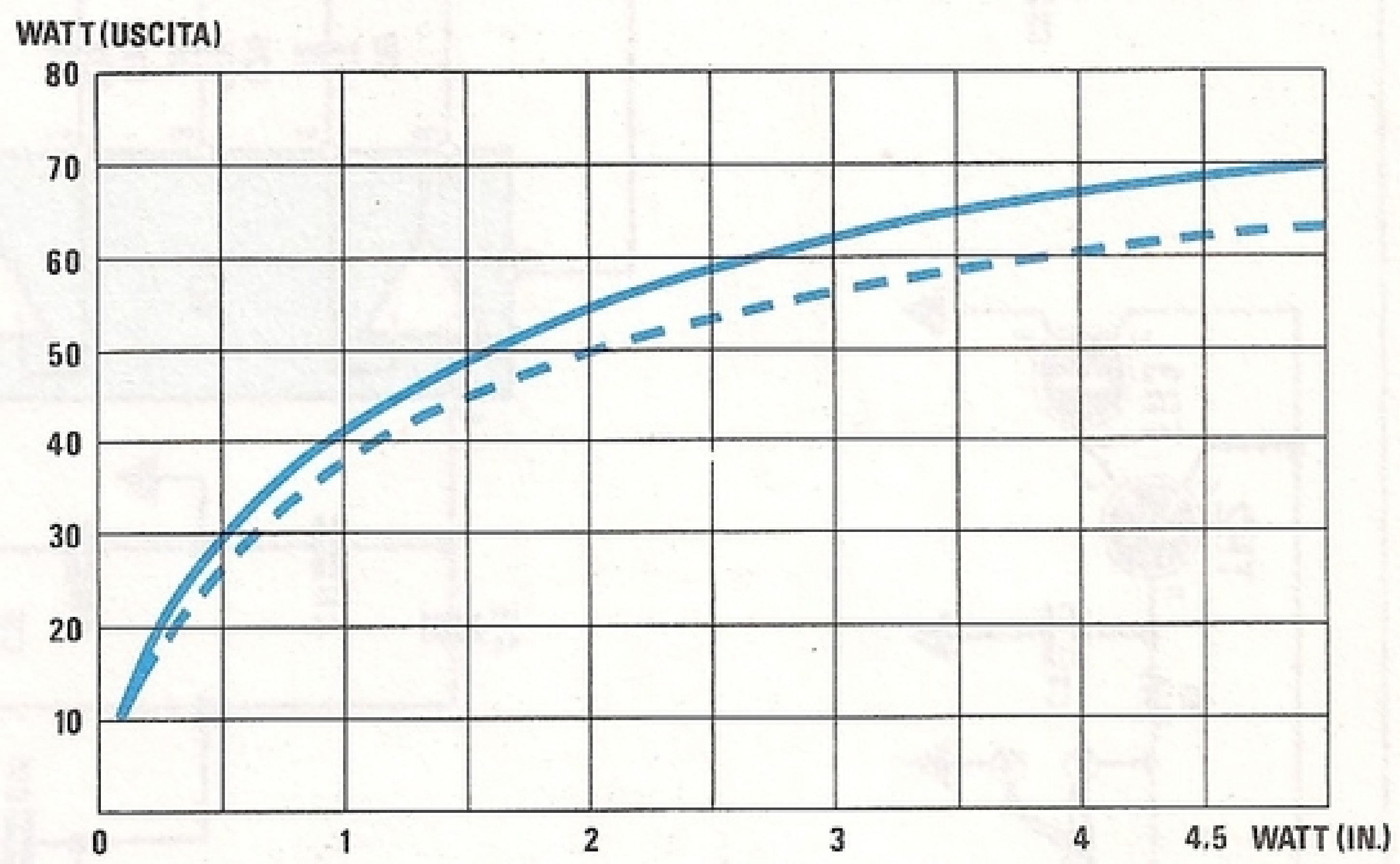


Fig. 11 Sul lato sinistro di tale grafico è riportata la potenza AF che questo transistor dovrebbe erogare applicando sull'ingresso la potenza riportata in basso, cioè quella del nostro ricetrasmettittore. La linea intera si riferisce ad una tensione di alimentazione di 13,6 volt e quella tratteggiata di 12,6 volt.

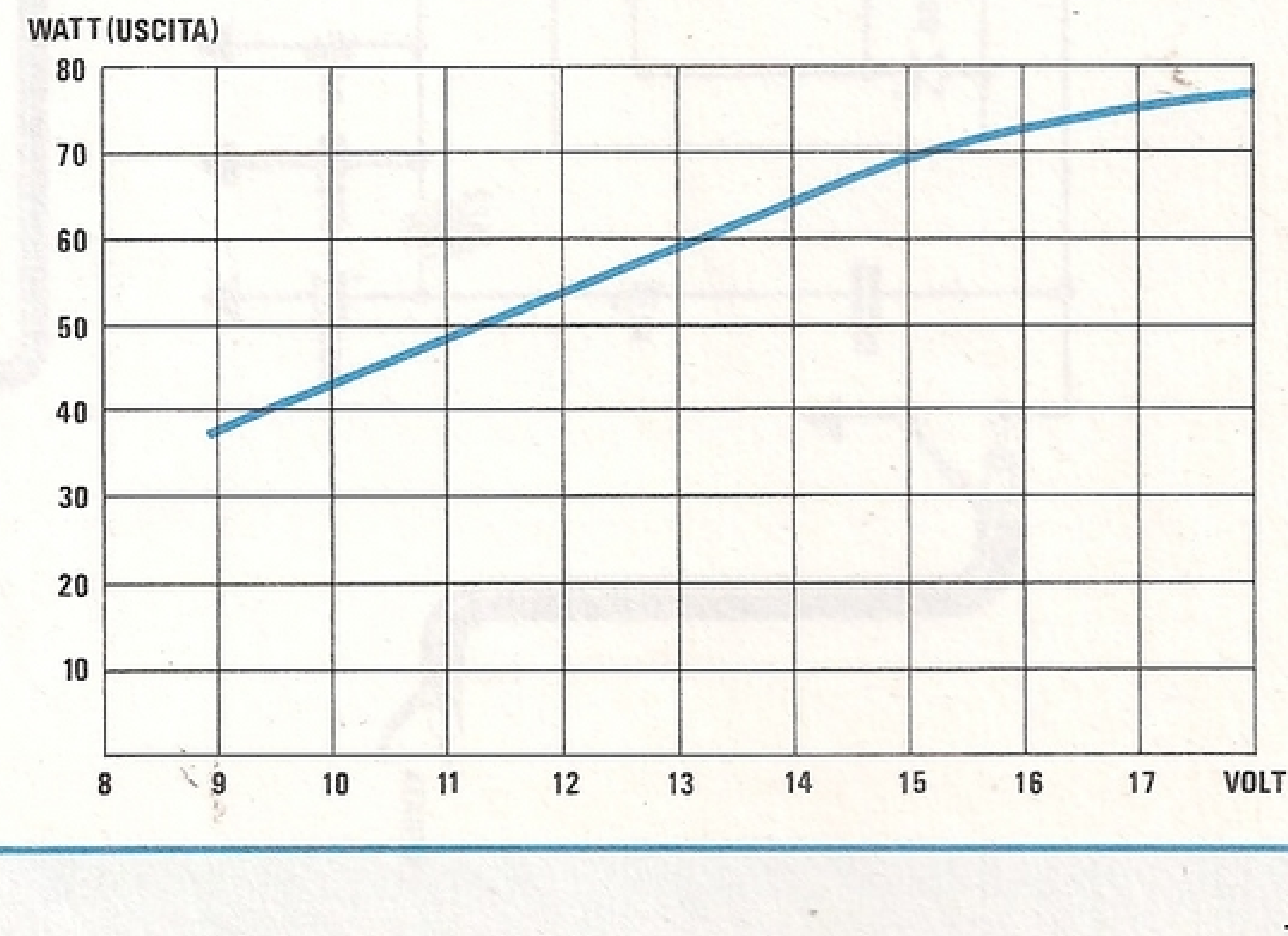


Fig. 12 In questo secondo grafico è riportata la potenza massima che tale transistor riesce ad erogare al variare della tensione di alimentazione (vedi riga sotto). Poichè lo stadio di BF sommerà alla tensione di alimentazione quella del segnale BF è facile stabilire di quanto aumenterà la potenza in uscita.

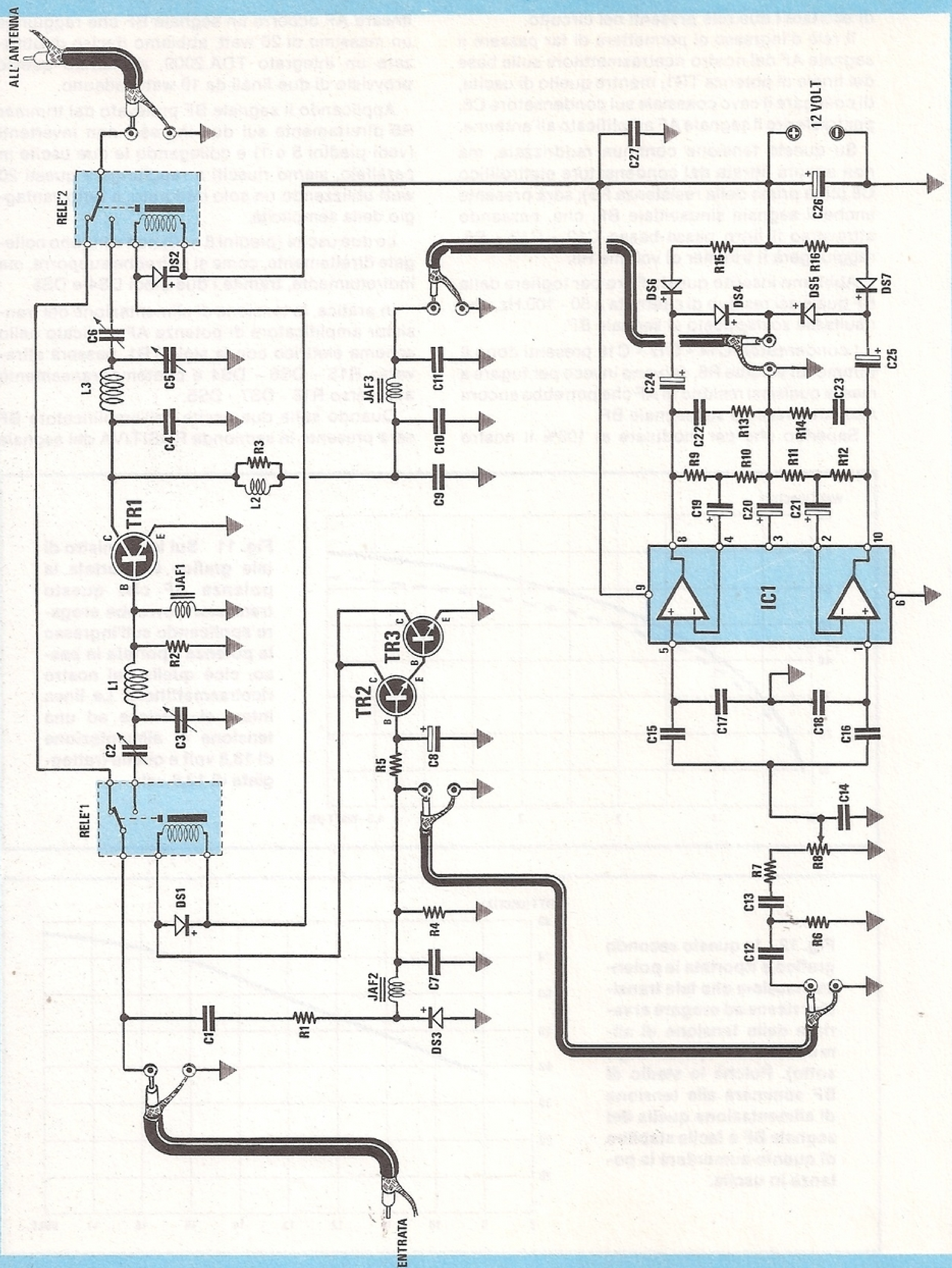

ALL' ANTENNA
ENTRATA
RELE'1
RELE'2
12 VOLT
TR1
TR2
TR3
IC1
JAF1
JAF2
JAF3
L1
L2
L3
DS1
DS2
DS3
DS4
DS5
DS6
DS7
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
C13
C14
C15
C16
C17
C18
C19
C20
C21
C22
C23
C24
C25
C26
C27

Fig. 13 Schema elettrico definitivo del lineare da 50 e più watt, completo dello stadio di BF.

ELENCO COMPONENTI LX.723 - LX.724

R1 = 100 ohm 1/4 watt
R2 = 100 ohm 1 watt
R3 = 180 ohm 1 watt
R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
R5 = 10.000 ohm 1/4 watt
* R6 = 10.000 ohm 1/4 watt
* R7 = 5.600 ohm 1/4 watt
* R8 = 4.700 ohm trimmer
* R9 = 1.000 ohm 1/4 watt
* R10 = 22 ohm 1/4 watt
* R11 = 22 ohm 1/4 watt
* R12 = 1.000 ohm 1/4 watt
* R13 = 10 ohm 1/2 watt
* R14 = 10 ohm 1/2 watt
* R15 = 0,47 ohm 7 watt
* R16 = 0,47 ohm 7 watt
C1 = 3,9 pF a disco VHF
C2 = 10—60 pF compensatore
C3 = 10—180 pF compensatore
C4 = 150 pF a disco VHF
C5 = 10—180 pF compensatore
C6 = 10—60 pF compensatore
C7 = 4.700 pF a disco
C8 = 4,7 mF elettr. 63 volt
C9 = 1.000 pF a disco VHF
C10 = 10.000 pF a disco VHF
C11 = 10.000 pF a disco VHF
* C12 = 47.000 pF poliestere
* C13 = 47.000 pF poliestere
* C14 = 1.000 pF poliestere
* C15 = 100.000 pF poliestere
* C16 = 100.000 pF poliestere
* C17 = 1.000 pF poliestere
* C18 = 1.000 pF poliestere
* C19 = 100 mF elettr. 25 volt
* C20 = 10 mF elettr. 25 volt
* C21 = 100 mF elettr. 25 volt
* C22 = 100.000 pF poliestere
* C23 = 100.000 pF poliestere
* C24 = 1.000 mF elettr.25 volt
* C25 = 1.000 mF elettr.25 volt
* C26 = 470 mF elettr. 25 volt
* C27 = 100.000 pF poliestere
L1 = vedi testo
L2 = vedi testo
L3 = vedi testo
JAF1 = impedenza VK200
JAF2 = impedenza VK200
JAF3 = impedenza VK200
DS1 = diodo 1N.4007
DS2 = diodo 1N.4007
DS3 = diodo 1N.4148
* DS4 = diodo BAY.255
* DS5 = diodo BAY.255
* DS6 = diodo BAY.255
* DS7 = diodo BAY.255
TR1 = NPN tipo MFR.450A
TR2 = NPN tipo BC.237
TR3 = NPN tipo BD.137
* IC1 = TDA.2009
RELÈ 1 = relè 6 volt 1 scambio
RELÈ 2 = relè 6 volt 1 scambio

NOTA: I componenti contrassegnati dal simbolo * vanno montati sul circuito stampato LX.724.

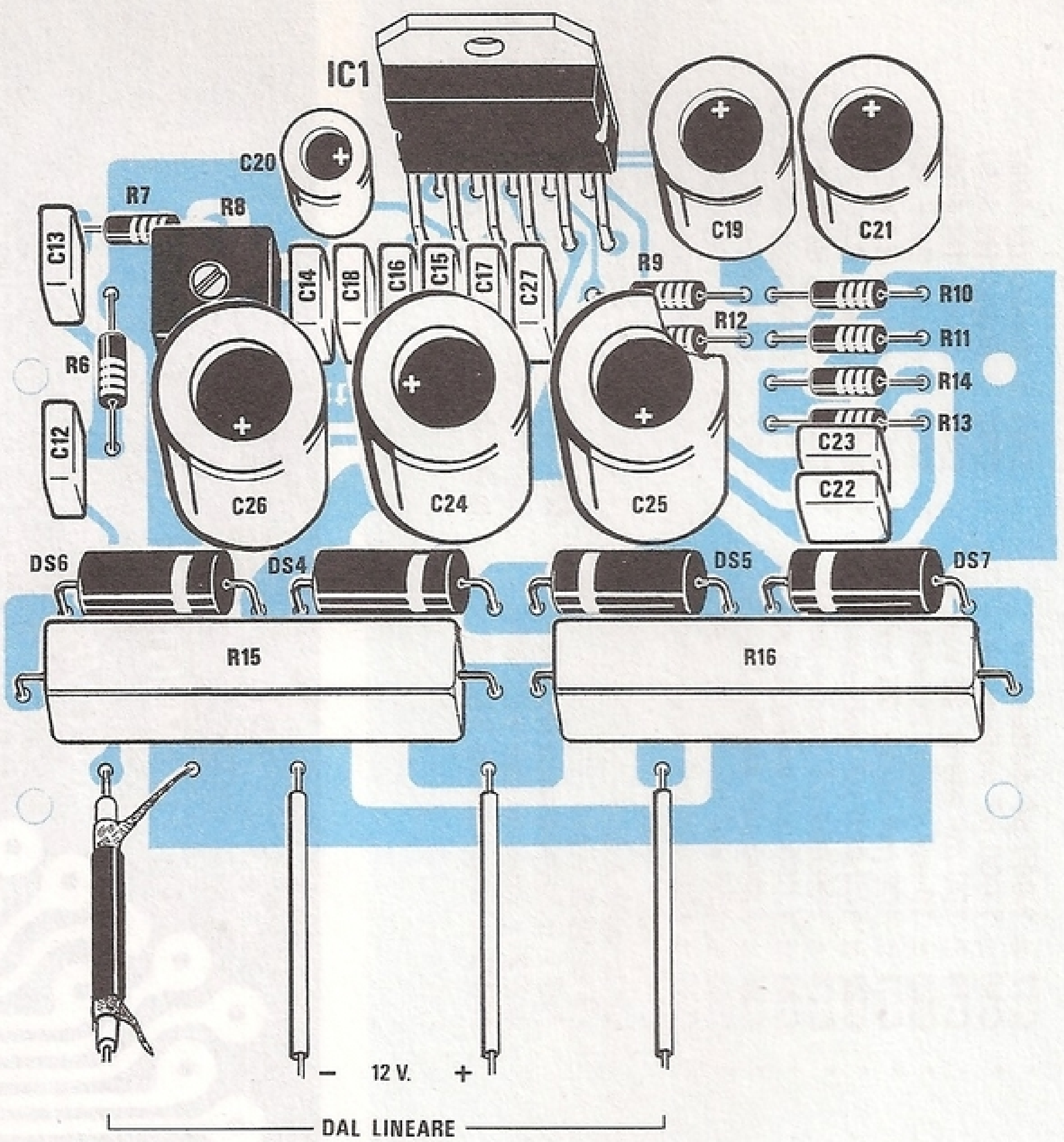


Fig. 14 Schema pratico di montaggio dello stadio di BF. Come riportato nell'articolo, sarà bene tenere distanziate dal circuito stampato le due resistenze R15 - R16, per non danneggiare la vetronite dello stampato a causa del calore generato da tali resistenze.

amplificato, questa, passando attraverso i condensatori elettrolitici C24 e C25 e i due diodi al silicio DS4 - DS5, si SOMMERA' alla tensione di alimentazione.

Quando invece sulle due uscite sarà presente la semionda NEGATIVA, questa verrà sottratta dal valore positivo presente.

Ammesso che sul collettore di TR1, in assenza di modulazione, risulti presente una tensione di 10 volt, modulando con un segnale la cui ampiezza massima risulti di 10 volt picco-picco (5 volt per l'ampiezza positiva e 5 volt per l'ampiezza negativa), il nostro lineare verrà MODULATO in AMPIEZZA da una tensione continua variabile da un massimo di 15 volt ad un minimo di 5 volt, ottenendo così in uscita un segnale modulato, come visibile in fig. 7.

In questo modo la potenza AF erogata dal lineare risulterà maggiore rispetto a quella di qualsiasi altro lineare sprovvisto di amplificatore BF, perchè in presenza di modulazione la tensione di alimentazione può solo SOTTRARSI come vi abbiamo dimostrato in fig. 3.

Per alimentare questo lineare ci occorre un alimentatore stabilizzato, in grado di erogare una tensione compresa tra 12 - 13,5 volt e **10 amper massimi**.

Infatti, non dobbiamo dimenticare che in assenza di modulazione il nostro circuito assorbe in media circa 4 - 5 Amper, che subito saliranno a picchi di 7 - 8 Amper in presenza di modulazione.

Se alimenterete questo lineare con un alimentatore insufficiente come amperaggio, vi accorgerete subito che modulando, la potenza in uscita anzichè aumentare rimarrà costante o peggio ancora si abbasserà.

REALIZZAZIONE PRATICA

Come vedesi nei disegni e nelle fotografie, abbiamo tenuto separato lo stadio di AF del Lineare da quello di BF, pertanto per ognuno di essi sarà necessario montare un distinto circuito stampato.

Come vedesi in fig. 14, sul circuito stampato siglato LX.724 dovrete montare tutti i componenti seguendo un preciso itinerario.

I primi componenti da montare saranno infatti le resistenze da 1/4 di watt, seguiti dai condensatori poliesteri e dal trimmer R8.

Monterete infine tutti i condensatori elettrolitici, facendo bene attenzione a non invertire la polarità dei due terminali.

Anche per i quattro diodi di potenza DS6 - DS4 (posti sulla sinistra) e DS5 - DS7 (posti sulla destra), dovrete rispettare la polarità dei terminali, collocando la fascia bianca di riferimento che contorna il loro corpo come chiaramente visibile nel disegno.

Davanti a tali diodi inserirete le due resistenze a filo R15 e R16, tenendo il corpo **distanziato di 3 mm.** dalla basetta del circuito stampato, onde evitare, nel caso si surriscaldassero eccessivamente, di bruciare la vetronite.

Per ultimo monterete l'integrato IC1 che, come vedesi nel disegno e nelle foto, andrà collocato rivolgendo l'aletta metallica verso l'esterno.

Infatti, per raffreddare questo integrato, dovrete appoggiare questa parte metallica contro l'aletta laterale del mobile metallico da noi fornito, tenendo il tutto unito con una vite ed un dado.

Terminato lo stadio di BF potrete passare al montaggio del Lineare sul circuito stampato metallizzato a doppia faccia siglato LX.723, come vedesi in fig. 15 e nelle foto allegate.

Inizierete il montaggio di questa basetta inserendo le poche resistenze richieste e tutte le impedenze JAF tipo VK.200.

Anche la bobina L2 è una impedenza di AF e per ottenerla sarà sufficiente avvolgere 14 spire sopra al corpo della resistenza R3, utilizzando del filo di rame smaltato del diametro di 0,8 mm.

Ovviamente, dovrete raschiare accuratamente i due estremi di questo filo per togliere lo smalto isolante, dato che dovrete saldarli sui terminali della resistenza R3.

Proseguendo nel montaggio, inserirete tutti i condensatori ceramici e a tal proposito precisiamo che i condensatori che troverete nel kit sono da 500 volt lavoro e costruiti appositamente per essere utilizzati in trasmissione, perciò chi non acquisterà il kit non dovrà sostituirli con dei normali condensatori ceramici, perchè quelli reperibili in commercio servono per la riparazione delle normali radioline a transistor, pertanto, oltre a non essere idonei per segnali AF di potenza, presentano una tensione massima di lavoro che non supera mai i 20 - 25 volt.

I due diodi al silicio di color nero a vostra disposizione dovrete collocarli in prossimità dei due relè e se nel disegno di fig. 15 è facilmente visibile da che lato occorre rivolgere la fascia che contorna il

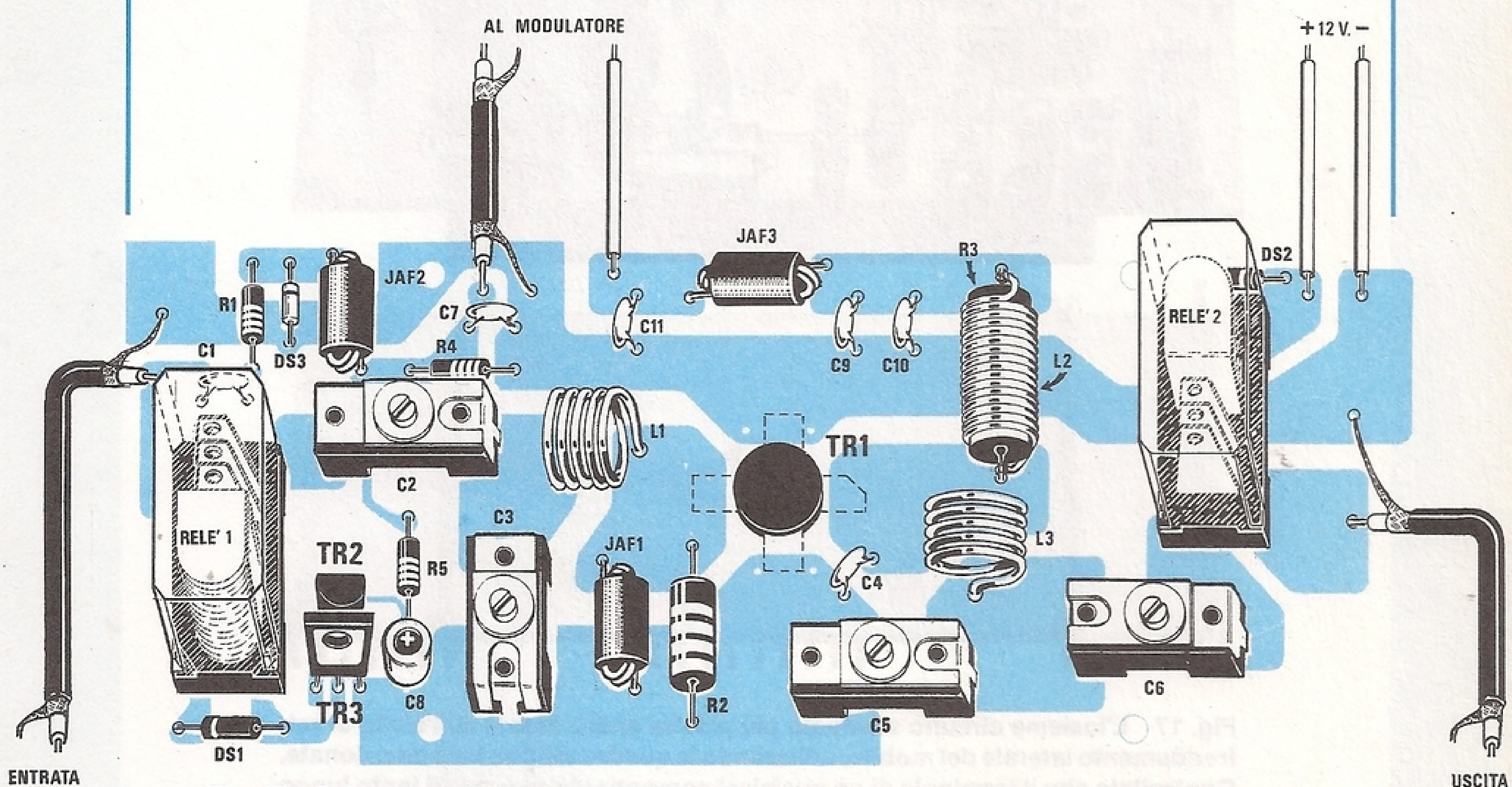


Fig. 15 Schema pratico di montaggio del lineare AF da abbinare allo stadio di BF riportato in fig. 14. I quattro terminali del transistor di AF andranno saldati sulle piste di rame riportate sul lato opposto di tale circuito, ponendo il terminale smussato di collettore rivolto verso le bobine L2-L3.

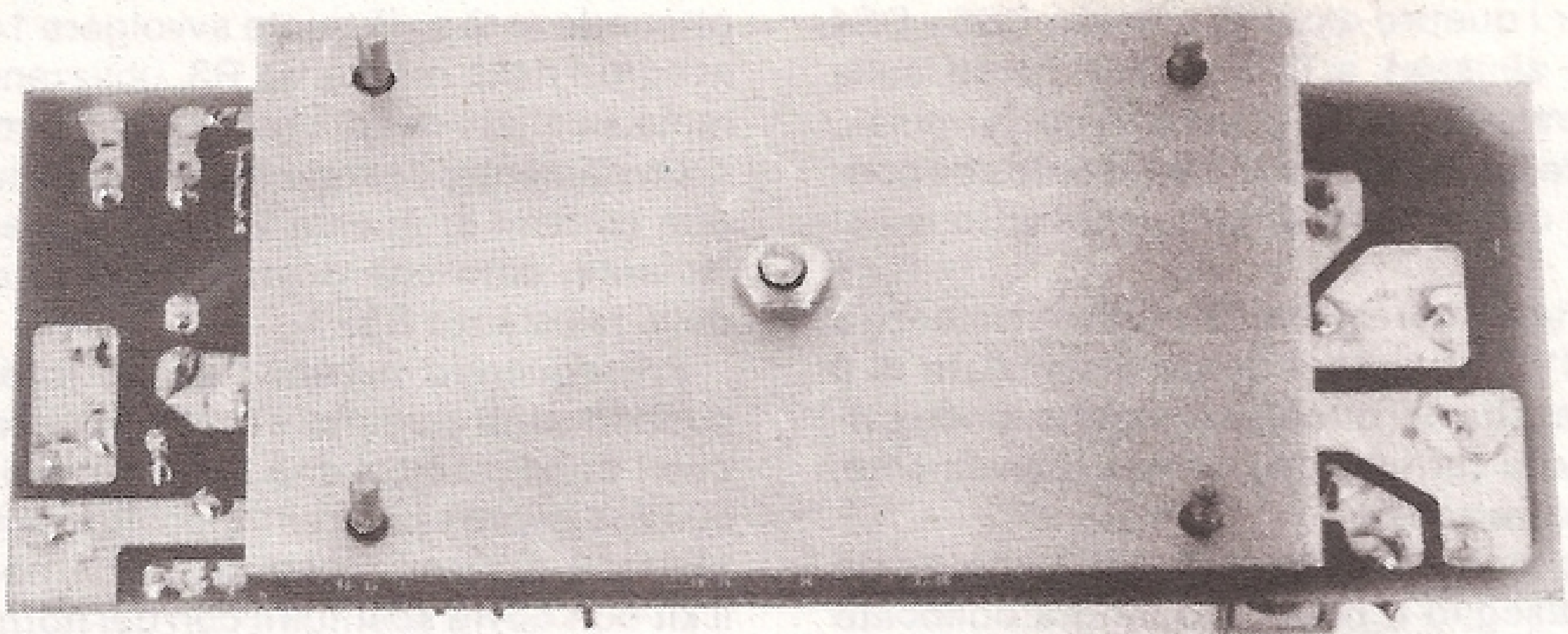


Fig. 16 La piastra di alluminio fornita nel kit andrà fissata sopra al transistor di potenza e ad esso fissata tramite il suo dado. Sotto alle quattro viti poste ai lati di questa piastra inserirete delle rondelle per tenerla sufficientemente distanziata dal circuito stampato.

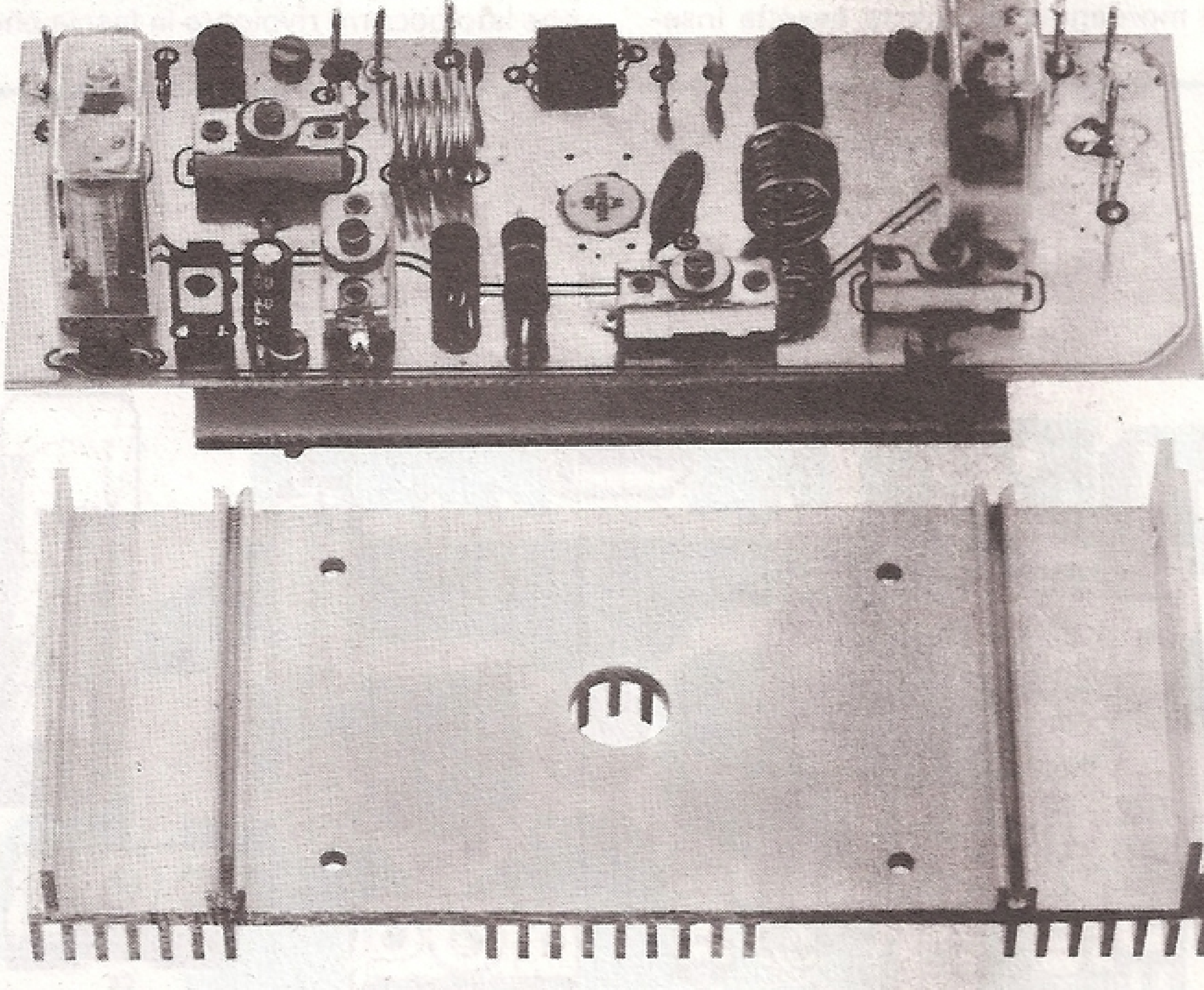


Fig. 17 L'insieme circuito stampato più piastra andrà fissato sull'aletta di raffreddamento laterale del mobile, utilizzando le quattro viti poc'anzi menzionate. Controllate che il terminale di un qualsiasi componente non risulti tanto lungo da toccare la piastra o l'aletta.

corpo del diodo DS1, per quanto concerne il diodo DS2, (non essendo visibile perchè coperto dal relè 2), precisiamo che la fascia che contorna il corpo va rivolta verso destra.

Il terzo diodo al silicio in vetro (DS3), dovrete invece collocarlo tra la resistenza R1 e l'impedenza JAF2 con la fascia che contorna il corpo rivolta verso l'esterno.

In prossimità del relè 1 potrete ora inserire il transistor TR2, con la parte piana del corpo rivolta verso il compensatore C2 ed il transistor TR3, con la parte metallica presente sul corpo rivolta verso DS1.

Vicino ai due transistor collocherete anche il condensatore elettrolitico C8, rivolgendo il terminale positivo verso la resistenza R5.

A questo punto, potrete inserire sul circuito stampato i quattro compensatori di accordo, rammentando che un terminale di C3 ed uno di C5 andranno direttamente saldati sulla pista di massa presente sul lato superiore del circuito stampato.

Montati tutti i componenti sopraindicati, potrete inserire nel circuito i due relè ed eseguita anche quest'ultima operazione passare a realizzare le due bobine avvolte in aria, siglate L1 e L3, utilizzando i dati qui sotto riportati:

L1 = Su di un supporto del diametro di 10 mm. avvolgete 6 spire affiancate utilizzando il filo di rame argentato da 1 mm. che troverete nel kit, poi allargate le spire in modo da ottenere un solenoide lungo circa 11 - 12 mm.
L2 = Su di un supporto del diametro di 10 mm. avvolgete ancora 6 spire affiancate, utilizzando il solito filo di rame argentato da 1 mm., poi allargate le spire in modo da ottenere un solenoide lungo circa 11 - 12 mm.

Infilate i terminali di queste due bobine nei fori presenti sul circuito stampato e dal lato opposto cercate di saldarli perfettamente alle piste sottostanti tenendovi appoggiata sopra la punta del saldatore un pò più del richiesto.

Infatti, poichè il filo di rame è di spessore maggiore rispetto al rame depositato sul circuito stampato, può accadere che lo stagno si depositi bene su tale filo fino a ricoprirlo, ma nella parte inferiore, raffreddandosi in fretta, può non riuscire a stabilire un ottimo contatto elettrico con la pista.

L'ultimo componente che vi rimane da montare è il transistor di potenza TR1 che, come vedesi nella foto di fig. 17, andrà saldato sul lato opposto di tale circuito stampato.

Questo transistor, come evidenziato in fig. 18, dispone di quattro terminali, due dei quali sono gli Emettitori, uno la Base, quello tagliato in diagonale il Collettore.

Nel montare questo transistor dovrete logicamente rivolgere il terminale COLLETTORE verso la bobina L3, se per errore lo collocherete dal lato opposto, o se lo porrete sulla pista dove andrebbero applicati i terminali EMETTITORI, appena fornirete tensione, dopo due soli secondi, il vostro transistor avrà cessato di "vivere", quindi se non desiderate acquistarne un altro (questo transistor è il componente che incide maggiormente sul costo del kit), verificate accuratamente di non aver invertito questi quattro terminali.

A questo punto il vostro lineare è già completo e per poterlo far funzionare manca solo l'aletta di raffreddamento, senza la quale nuovamente il transistor TR1 potrebbe avere poche probabilità di sopravvivenza.

La piastra di alluminio dello spessore di 4 mm. delle dimensioni di 100 x 65 provvista di un foro

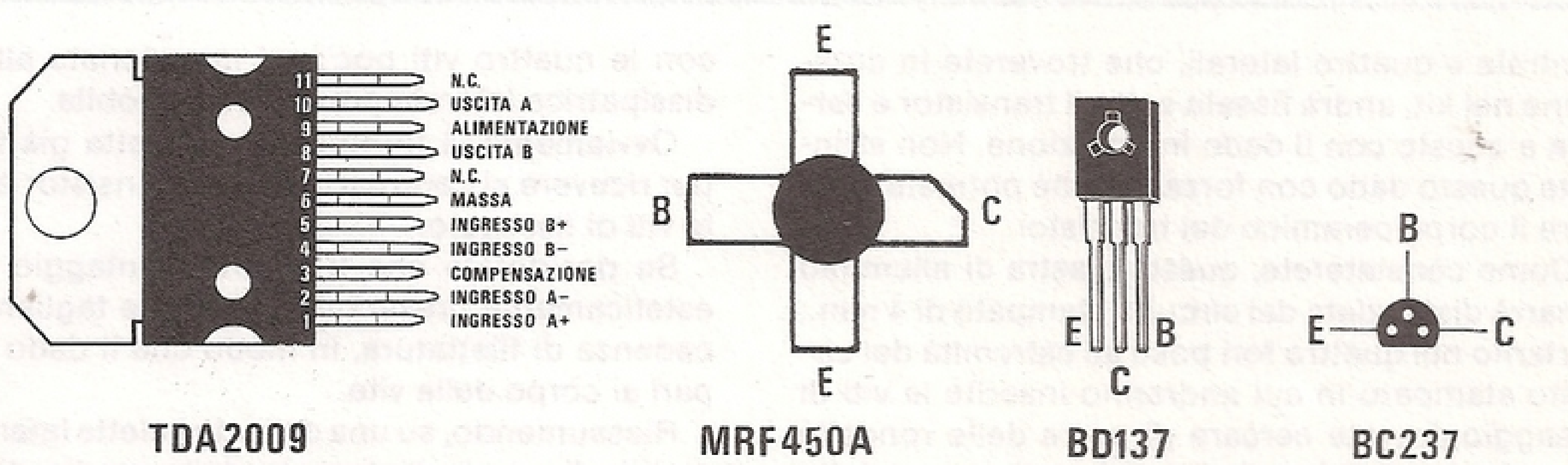


Fig. 18 Connessioni dell'integrato TDA.2009 e dei transistor montati in tale progetto. Si fa presente che il terminale Collettore del transistor MRF.450 si riconosce tra gli altri quattro, perchè la sua estremità risulta smussata.

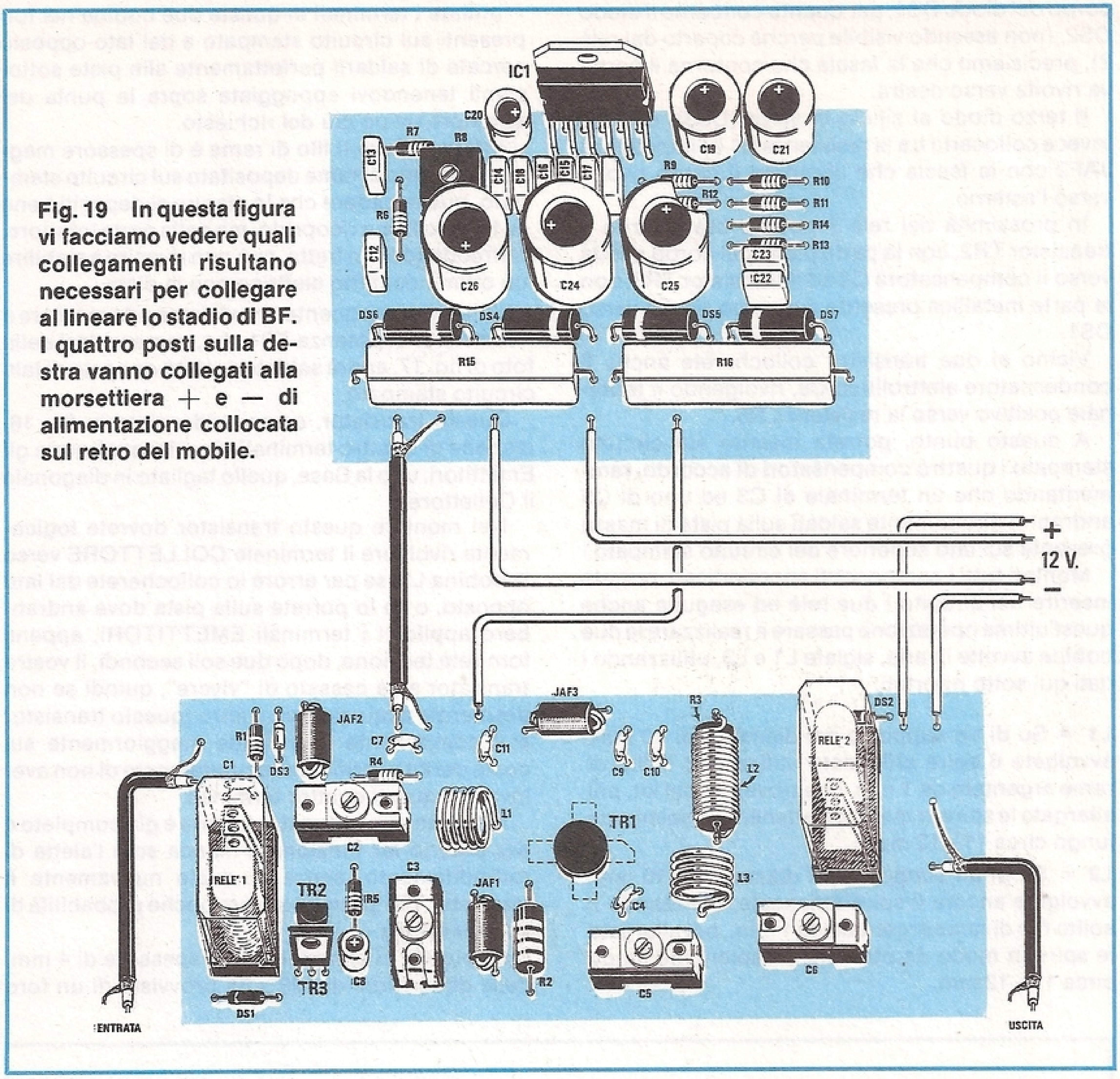


Fig. 19 In questa figura vi facciamo vedere quali collegamenti risultano necessari per collegare al lineare lo stadio di BF. I quattro posti sulla destra vanno collegati alla morsettiera + e — di alimentazione collocata sul retro del mobile.

centrale e quattro laterali, che troverete in dotazione nel kit, andrà fissata sotto il transistor e serrata a questo con il dado in dotazione. Non stringete questo dado con forza, perchè potreste rompere il corpo ceramico del transistor.

Come constaterete, questa piastra di alluminio rimarrà distanziata dal circuito stampato di 4 mm., pertanto nei quattro fori posti all'estremità del circuito stampato in cui andranno inserite le viti di fissaggio,dovrete cercare di porre delle rondelle (oppure un tubettino di alluminio o di ottone) dello spessore di 4 mm., in modo che il circuito stampato rimanga parallelo rispetto alla piastra di alluminio.

Questa piastra di alluminio non è però ancora sufficientemente ampia per dissipare tutto il calore generato dal transistor quando lavora alla massima potenza, pertanto verrà appoggiata e stretta con le quattro viti poc'anzi menzionate all'aletta dissipatrice laterale presente nel mobile.

Ovviamente vi forniremo tale aletta già forata, per ricevere al centro il dado del transistor e ai lati le viti di fissaggio.

Se desiderate che il vostro montaggio risulti esteticamente presentabile, dovrete tagliare l'eccedenza di filettatura, in modo che il dado risulti pari al corpo della vite.

Riassumendo, su una delle due alette laterali del mobile fisserete l'integrato dello stadio di BF e sull'altra aletta lo stadio del LINEARE.

Come vedesi in fig. 19 lo stadio di BF andrà collegato a quello di AF (partendo da sinistra a destra) con un cavetto coassiale da 52 ohm, rammentando di collegare ai due terminali di massa la calza metallica, proseguendo verso destra, il primo filo sarà il NEGATIVO di alimentazione, che colle-

gherete posteriormente al morsetto NERO di alimentazione, il secondo filo sarà invece il POSITIVO, che collegherete posteriormente al morsetto ROSSO di alimentazione.

Chiaramente, dato che in questi due fili dovranno scorrere quasi 9 amper, dovrete servirvi di un filo di rame che abbia un diametro di almeno 2 mm., diversamente, potreste avere delle cadute di tensione anche di 1 o 2 volt; per la stessa ragione il filo che dall'alimentatore o dalla batteria si collegherà al vostro LINEARE dovrà avere tale diametro.

Il terzo filo posto sulla destra di tale circuito stampato andrà collegato sul terminale presente in prossimità di C11 - JAF3 ed anche in questo caso consigliamo di servirvi di un filo del diametro di 2 mm.

Passando al LINEARE posto in basso della fig. 19, precisiamo che ai due terminali collocati sulla sinistra dovrete collegare uno spezzone di cavetto coassiale da 52 ohm (non dimenticando di collegare sul terminale di massa la calza metallica), che andrà poi a congiungersi al bocchettone d'ingresso BNC o PL, entro al quale collegherete l'uscita del vostro RICETRASMETTITORE.

Agli altri due terminali posti sulla destra, dovrete sempre collegare un cavetto coassiale da 52 ohm, che farà capo al bocchettone d'uscita, entro al quale collegherete la discesa dell'ANTENNA.

I due fili che partono dai terminali posti vicino al relè 2, li unirete ai morsetti Positivo e Negativo di alimentazione. Questi due fili, dovendo alimentare i due soli relè, potranno risultare di diametro notevolmente inferiore rispetto a quelli usati in precedenza.

Ricordatevi che da questo LINEARE esce una ragguardevole potenza, pertanto dovrete necessariamente collegare a MASSA le calze metalliche dei cavetti di Entrata e Uscita dei due bocchettoni BNC o PL.

Infatti, anche se questi bocchettoni risultano già collegati a massa tramite il metallo del mobile, non

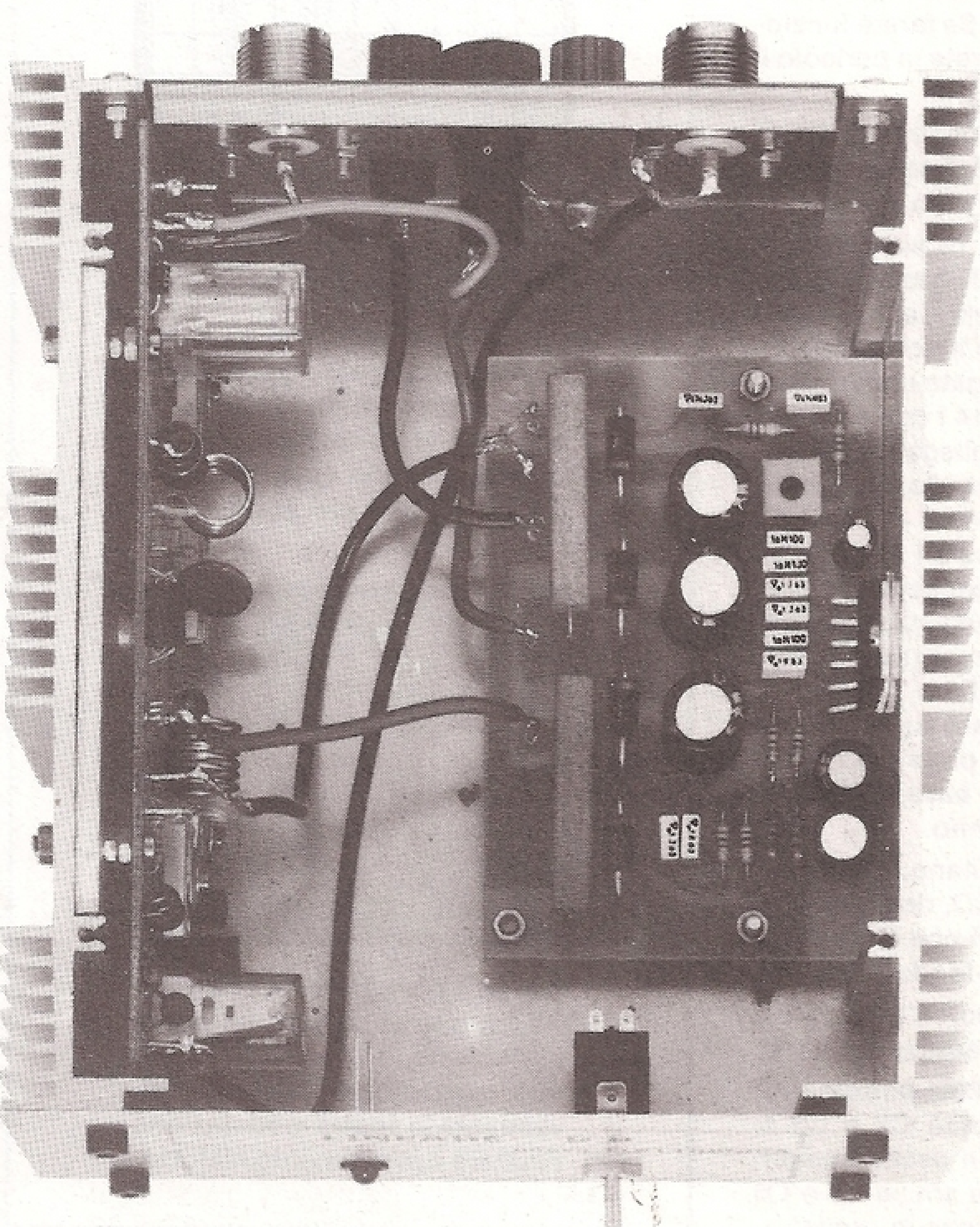


Fig. 20 In questa foto possiamo vedere come vengono fissati i due stadi AF e BF sulle due alette laterali del mobile. Il circuito stampato dello stadio di BF è consigliabile fissarlo anche sul piano base con due o tre viti, utilizzando dei dadi come distanziatori.

dovete dimenticare che l'alta frequenza dalla massa del circuito stampato, per raggiungere la massa del bocchettone d'entrata o di uscita, dovrà percorrere vie diverse, e se in tale percorso incontra una vite leggermente ossidata (o che in futuro si ossiderà), si troverà di fronte una resistenza imprevista che modificherà tutti gli accordi.

Terminato il montaggio, prima di utilizzare il vostro lineare, lo dovrete TARARE e per eseguire questa operazione dovrete procedere come ora vi spiegheremo.

TARATURA

Per tarare questo LINEARE dovrete procedere seguendo attentamente le indicazioni che qui di seguito vi forniremo:

1^ Ruotate al minimo il trimmer R8, onde evitare che il segnale di BF rilevato possa raggiungere l'amplificatore IC1.

2^ Prima di fornire tensione al lineare, collegate sulla sua uscita una SONDA DI CARICO da 50 watt, oppure un wattmetro di AF. Se farete funzionare il lineare senza carico metterete in pericolo il transistore di potenza TR1.

3^ Collegate l'uscita del vostro ricetrasmettitore con l'ingresso del lineare, utilizzando uno spezzone di cavo coassiale da 50 - 52 ohm.

4^ Acceso il ricetrasmettitore, provate per un brevissimo istante a passare da Ricezione a Trasmissione e controllate se i due relè si eccitano. Se non lo fanno, dopo aver riportato il ricetrasmettitore in posizione ricezione, collegate un tester sui due terminali di uscita (vedi fig. 14 i due terminali che escono vicino alla R15 con collegato il cavetto coassiale) e controllate se, passando in trasmissione si rilevi una tensione di circa 1,4 - 1,5 volt. Se la tensione rilevata risulta inferiore a 1 volt, occorrerà aumentare leggermente la capacità del condensatore C1 o il valore della resistenza R4. Se la tensione risulta corretta, potreste solo aver invertito le connessioni del transistor TR2 o TR3.

Se ne volete conferma, collegate su questi due terminali una tensione di 1,5 volt prelevata da una comune pila (positivo verso la base di TR2) e vedrete che i due relè si ecciteranno.

5^ Appurato che i relè si eccitano, sul tester collegato alla SONDA DI CARICO, dovreste rilevare una tensione X. Ricordatevi che il tester va posto in CC con portata 100 volt fondo scala.

6^ Ruotate ora i due compensatori d'uscita C6 e C5, fino a ottenere sul tester la massima tensione.

7^ Eseguita l'operazione sopracitata potrete ruotare i due compensatori d'ingresso C2 e C3 e, come constaterete, la tensione in uscita aumenterà notevolmente. Ritoccate ora anche C6 e C5 fino ad ottenere la massima tensione in uscita.

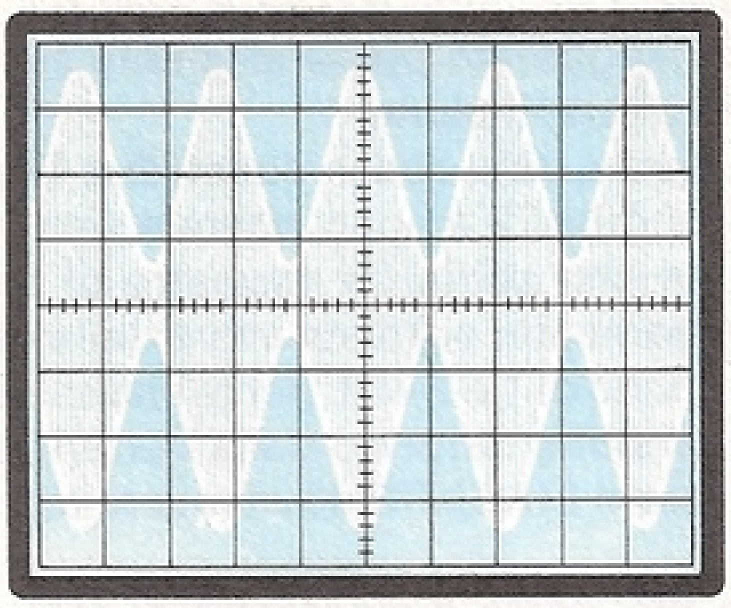


Fig. 21 Il trimmer R8 della sensibilità BF andrà tarato in modo da non saturare lo stadio di AF, cioè da ottenere un segnale simmetrico privo di deformazioni sulla doppia sinusoide di BF.

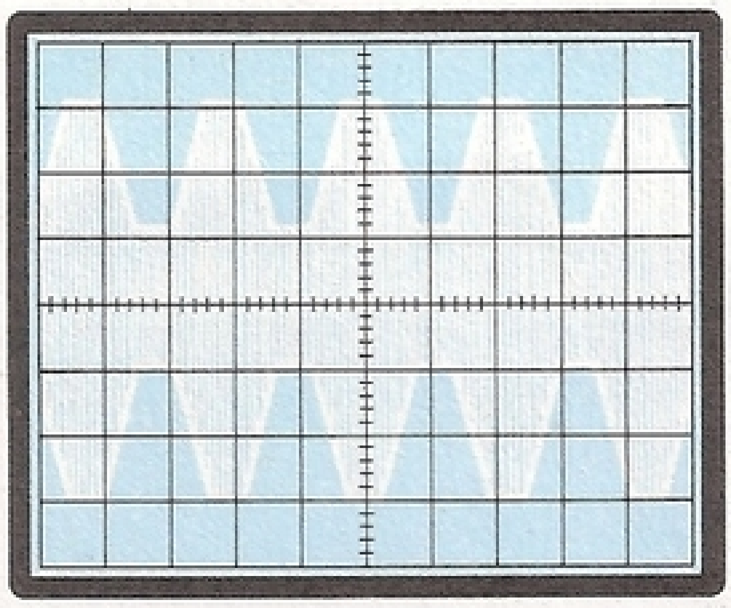


Fig. 22 Se l'alimentatore non riesce a erogare la massima corrente richiesta, modulando la tensione si abbasserà notevolmente, tosando così il segnale di BF sia sopra che sotto.

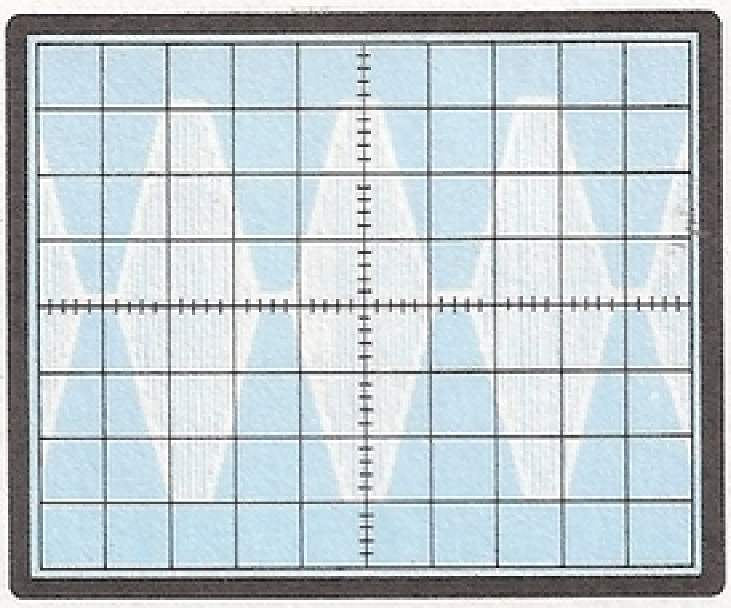


Fig. 23 Se regolerete il trimmer R8 per una sensibilità maggiore al richiesto, il segnale AF risulterà spezzato al centro ed ovviamente la vostra modulazione risulterà notevolmente distorta.

8ˆ Sfruttando questa tensione che rileverete sul tester, avrete la possibilità di calcolare con molta approssimazione la potenza erogata in uscita dal vostro lineare, utilizzando la formula:

Watt = (V x V) : (R + R)

Dove **V** è la tensione rilevata e **R** è il valore in ohm della resistenza di carico.

Ammesso che la tensione rilevata risulti di 55 volt, potreste già stabilire che dal lineare esce tale potenza:

(55 x 55) : (52 + 52) = 29 watt

In pratica, la potenza risulterà maggiore perchè nel calcolo si dovrebbe considerare la caduta di tensione introdotta dal diodo raddrizzatore posto in uscita sulla sonda di carico, quella della stessa resistenza che, riscaldandosi, diminuisce il suo valore ohmmico, e quella del tester. Infatti, se misurerete la stessa tensione con un voltmetro digitale questa risulterà maggiore di 1-2 volt e comunque, senza troppo sottilizzare, possiamo affermare che il nostro lineare eroga circa 30 watt IN ASSENZA DI MODULAZIONE, anche se questo valore potrebbe risultare in pratica di 38 o 39 watt.

9ˆ Con il trimmer ruotato sempre al minimo, provate ora a parlare sul microfono del vostro ricetrasmettitore e, come vi abbiamo già accennato all'inizio dell'articolo, la potenza SCENDERA', perchè il lineare risulta ancora modulato dal nostro stadio di BF.

10ˆ Ora ruotate lentamente il trimmer R8 e così facendo entrerà in azione l'amplificatore di BF. Parlando al microfono constaterete che la tensione in uscita sul tester dai 55 volt iniziali salirà verso i 70-75 volt, confermando così che la potenza AF erogata AUMENTA.

11ˆ Se avete un oscilloscopio con banda passante fino a 30 - 50 MHz lo potrete collegare in parallelo alla sonda di carico, e vedere così come viene modulato il vostro segnale AF. Se possedete invece un oscilloscopio con banda passante di soli 10 - 15 MHz, lo potrete collegare in parallelo sull'uscita di una Media Frequenza del vostro ricevitore e vedere così la stessa frequenza convertita a 455 KHz.

12ˆ La sensibilità del trimmer R8 andrà regolata in modo da **non saturare** lo stadio finale AF. Infatti se il segnale di BF è eccedente rispetto il richiesto, la forma d'onda che vi apparirà sull'uscita della sonda di carico o sul ricevitore, potrà risultare squadrata o spezzata al centro come visibile nelle figg. 22 e 23 e una tale onda si tramuterà in un segnale di BF distorto.

13ˆ Se non possedete un oscilloscopio non preoccupatevi, staccate sull'uscita del lineare la sonda di carico e collegate la vostra antenna irradiante, poi ruotate di appena 1/4 di giro il trimmer R8, infine chiamate qualche amico CB.

14ˆ Con estrema facilità potrete ora ruotare poco per volta verso 1/2 o più corsa il trimmer R8, fino a quando il vostro interlocutore vi dirà che superando quel preciso limite la vostra voce DISTORCE. Trovata la giusta posizione, il vostro lineare è già tarato e pronto per i successivi QSO.

15ˆ Per concludere vi ricordiamo che sarà conveniente controllare sempre che non esistano in uscita dal lineare delle ONDE STAZIONARIE. Infatti, se con 3 - 4 watt un'antenna disadattata non crea problemi al ricetrasmettitore, ora che disponete di 30 - 50 watt è necessario che l'antenna sia perfettamente adattata, se non volete correre il rischio di mettere fuori uso il transistor del lineare.

Pertanto, se noterete un notevole disadattamento, dovrete tentare di allungare o accorciare fisicamente la lunghezza dei bracci della vostra antenna, in modo da ridurre al minimo le ONDE STAZIONARIE.

IL BATTESIMO DELL'ARIA

Se nessuno dei vostri amici CB con cui dialogate quotidianamente sa che avete realizzato questo lineare, fate loro una sorpresa. Ritornate in "aria", come in passato, con la potenza del vostro solo baracchino, poi avvisate i vostri interlocutori che al prossimo passaggio proverete una nuova antenna, che dovrebbe guadagnare qualche "cosina" in più.

Il giorno dopo li vedrete tutti sotto casa vostra, per controllare quale antenna avete installato e per chiedervi dove l'avete acquistata.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Lo stadio di AF siglato LX.723 visibile in fig. 15 con l'aggiunta della piastra in alluminio da applicare sul retro del transistor MRF.450, del filo necessario per avvolgere le bobine, di due bocchettoni PL e uno spezzone di cavo coassiale .... L. 50.000

Lo stadio di BF siglato LX.724 visibile in fig. 14 con l'aggiunta di due morsetti per l'alimentazione, un portafusibile da pannello e un deviatore da 10 amper .... L. 19.500

Un mobile metallico completo di due alette laterali con le forature necessarie al montaggio e pannello frontale forato e serigrafato .... L. 25.000

Nel kit sono inclusi i relativi circuiti stampati, comunque questi sono disponibili anche a parte ai seguenti prezzi:

Il circuito stampato AF siglato LX.723 .... L. 8.000
Il circuito stampato BF siglato LX.724 .... L. 2.000

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

PROVARIFLESSI
Sig. Astro Calisi - ROMA

Vorrei proporre ai lettori di Nuova Elettronica questo segnalatore di primo evento, che potrà essere utilizzato come provariflessi, o come "Rischiatutto elettronico", per trascorrere qualche ora in allegria con gli amici.

Il circuito in pratica stabilisce, senza possibilità di errore, quale dei due concorrenti ha pigiato per primo il pulsante, accendendo una piccola lampadina e segnalando l'evento con un simpatico "beep".

Lo schema elettrico può essere suddiviso in due parti ben distinte: la prima è costituita da IC2-A/IC2-B e IC2-C/IC2-D cioè due flip-flop che permettono di illuminare la lampadina corrispondente al pulsante che è stato premuto per primo, la seconda, costituita da IC1-C/IC1-D è un semplice oscillatore di BF il cui segnale è amplificato da una coppia di transistor in configurazione Darligton.

Inizialmente i due flip-flop devono essere resettati tramite il pulsante P3, in modo che le due lampadine LP1 e LP2 risultino spente per iniziare il gioco. Non appena viene premuto uno dei due pulsanti, ad esempio P1, il piedino 2 di IC1-A si troverà per un istante a livello logico 1, mentre il piedino 1 dello stesso NAND IC1-A si trova già a livello logico 1 (essendo collegato all'uscita piedino 3 di IC2-A). Come vedesi nella tabella più sotto riportata, quando i due piedini di ingresso di un NAND sono a livello logico 1 (cioè alla massima tensione positiva), l'uscita commuta automaticamente a livello logico 0 (cioè a massa).

ENTRATA	ENTRATA	USCITA
1	0	1
0	1	1
0	0	1
1	1	0

Il rapido passaggio di IC1-A dal livello logico 1 a 0, farà cambiare lo stato del flip-flop IC2-C/IC2-D, in tal modo il piedino 10 di IC2-C si porterà a livello logico 1 e la LP2 potrà, tramite TR3, illuminarsi. Contemporaneamente l'altra uscita del flip-flop (piedino 11 di IC2-D) si porterà al livello logico opposto, cioè a 0, impedendo così a IC1-B di cambiare il proprio stato logico, anche se viene premuto P2.

Naturalmente se prima di P1 venisse pigiato P2, si accenderà solo la lampada LP2 e mai la LP1; si avrà quindi la matematica certezza che la lampada che si accende corrisponde al giocatore che per primo ha premuto il pulsante.

La seconda parte del circuito, costituita da IC1-C, IC1-D, TR1 e TR4, serve per generare una nota acustica quando viene premuto un pulsante.

Infatti la tensione positiva di alimentazione passando dai pulsanti P1 e P2 ai due diodi DS1 e DS2 raggiungerà il piedino 8 del NAND IC1-C, che assieme a IC1-D costituisce un multivibratore astabile, in grado di generare un'onda quadra con frequenza di circa 600 Hz.Tramite R7 tale frequenza viene amplificata da una coppia di transistor in configurazione Darlington, che pilotano un piccolo altoparlante da 4-8 ohm 0.5 watt,

La tensione di alimentazione di questo circuito può variare da un minimo di 9 ad un massimo di 12 volt.

PROGETTI

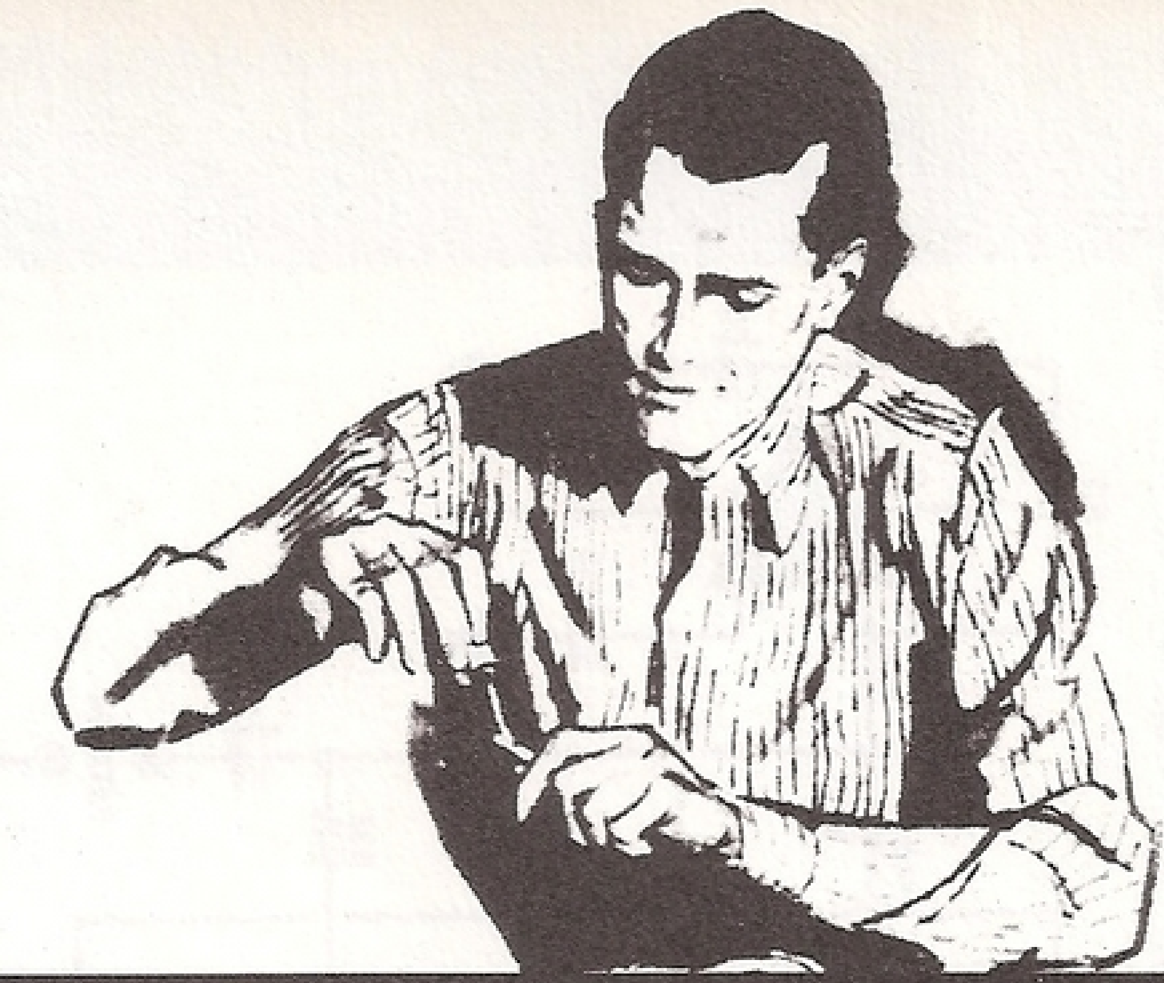
NOTE REDAZIONALI

Visto che l'autore non l'ha specificato, consigliamo di utilizzare per LP1 e LP2 due lampadine da 12 volt che non assorbano più di 100 / 150 milliamper per non mettere fuori uso i transistor. Queste due lampadine si possono sostituire anche con due diodi led, ponendo in serie a questi una resistenza da 680 ohm, per limitare la corrente a 15 / 20 milliamper.

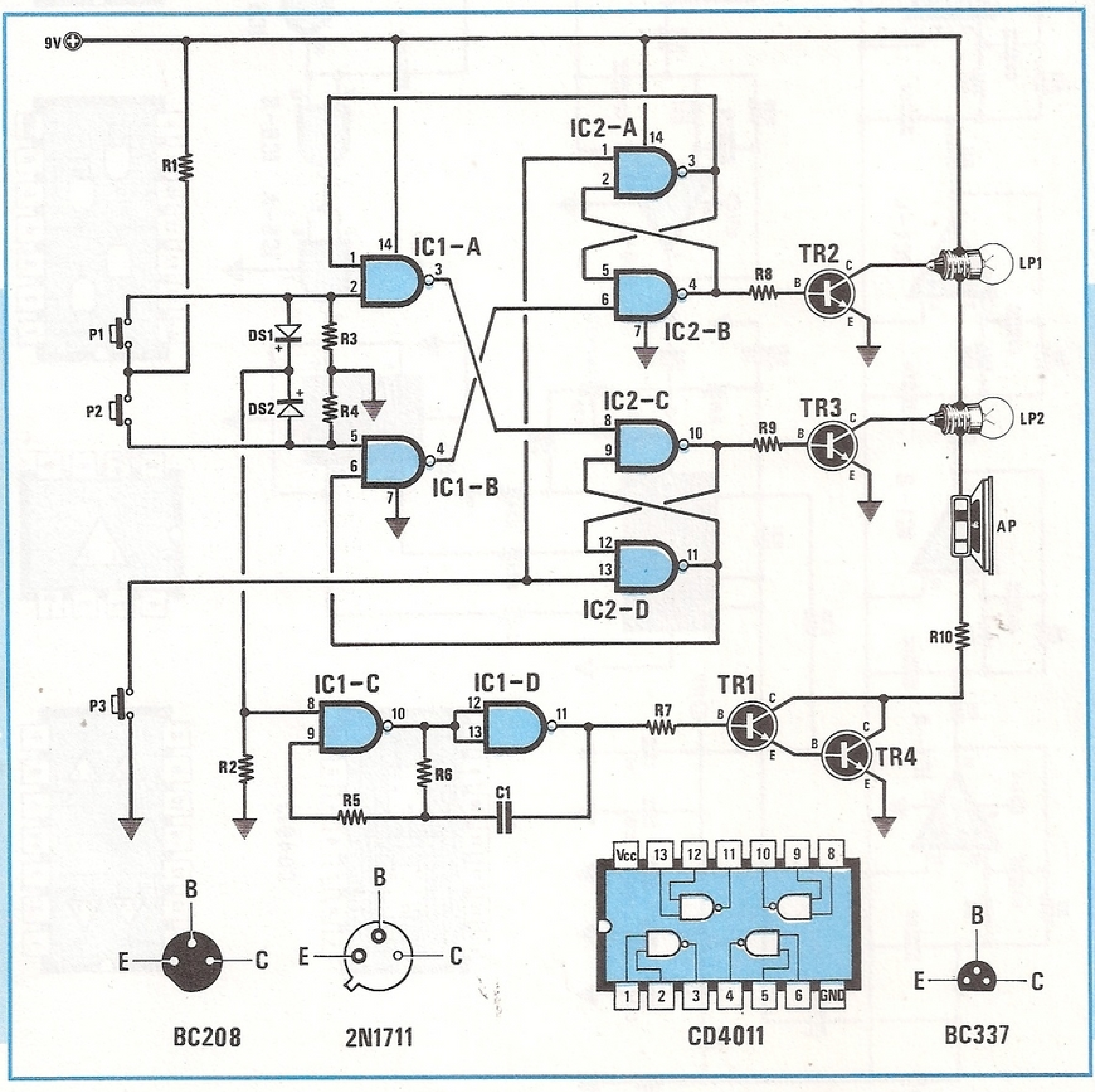
ELENCO COMPONENTI

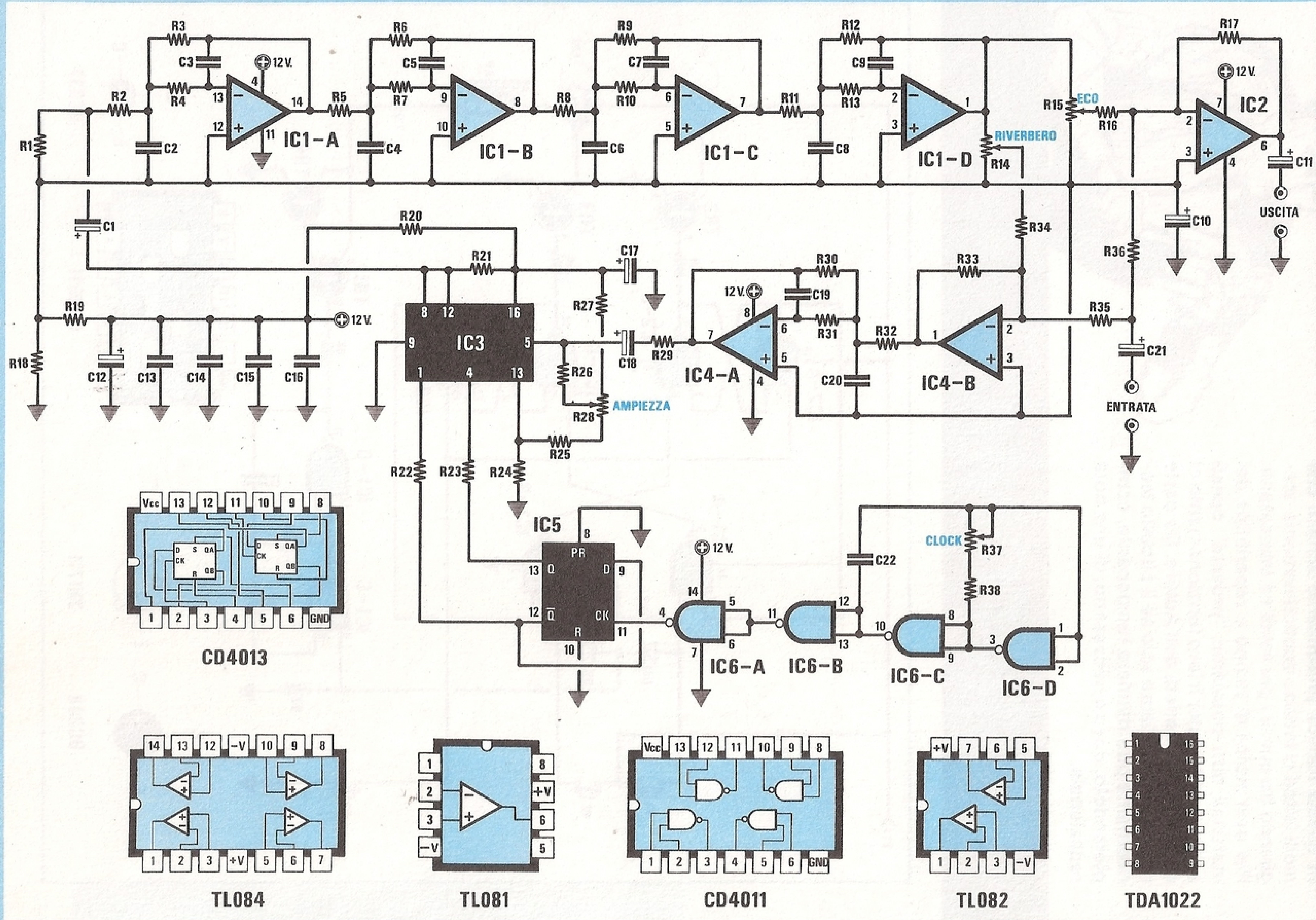
R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
R5 = 100.000 ohm 1/4 watt
R6 = 27.000 ohm 1/4 watt
R7 = 10.000 ohm 1/4 watt
R8 = 10.000 ohm 1/4 watt
R9 = 10.000 ohm 1/4 watt
R10 = 220 ohm 1/2 watt
C1 = 10.000 pF poliestere
DS1 = diodo al silicio 1N4148
DS2 = diodo al silicio 1N4148
TR1 = transistor NPN BC.208
TR2 = transistor NPN BC.337
TR3 = transistor NPN BC.337
TR4 = transistor NPN 2N1711
IC1 = CD.4011
IC2 = CD.4011
P1,P2,P3 = pulsanti norm. aperti
LP1/LP2 = lampadine 12 volt
AP = altoparlante 4 / 8 ohm 1/2 watt

In questa rubrica presentiamo schemi che molti lettori ci inviano quotidianamente, scegliendo tra questi i più validi ed interessanti. Per ovvi motivi di tempo e reperibilità dei materiali non possiamo "provare" questi schemi, quindi per il loro funzionamento ci affidiamo alla serietà dell'Autore. Da parte nostra, controlliamo solo se il circuito teoricamente può risultare funzionante, completandolo, dove è necessario, di una nota redazionale.



in SINTONIA




IC1-A
IC1-B
IC1-C
IC1-D
IC2
IC3
IC4-A
IC4-B
IC5
IC6-A
IC6-B
IC6-C
IC6-D
ECO
RIVERBERO
AMPIEZZA
CLOCK
USCITA
ENTRATA
12 V.
CD4013
TL084
TL081
CD4011
TL082
TDA1022

ELENCO COMPONENTI

R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
R5 = 10.000 ohm 1/4 watt
R6 = 10.000 ohm 1/4 watt
R7 = 10.000 ohm 1/4 watt
R8 = 10.000 ohm 1/4 watt
R9 = 10.000 ohm 1/4 watt
R10 = 10.000 ohm 1/4 watt
R11 = 10.000 ohm 1/4 watt
R12 = 10.000 ohm 1/4 watt
R13 = 10.000 ohm 1/4 watt
R14 = 10.000 ohm pot.lin.
R15 = 10.000 ohm pot.lin.
R16 = 100.000 ohm 1/4 watt
R17 = 220.000 ohm 1/4 watt
R18 = 1.200 ohm 1/4 watt
R19 = 1.200 ohm 1/4 watt
R20 = 10 ohm 1/4 watt
R21 = 47.000 ohm 1/4 watt
R22 = 100 ohm 1/4 watt
R23 = 100 ohm 1/4 watt
R24 = 1.000 ohm 1/4 watt
R25 = 6.800 ohm 1/4 watt
R26 = 100.000 ohm 1/4 watt
R27 = 2.700 ohm 1/4 watt
R28 = 10.000 ohm 1/4 watt
R29 = 10.000 ohm 1/4 watt
R30 = 10.000 ohm 1/4 watt
R31 = 10.000 ohm 1/4 watt
R32 = 10.000 ohm 1/4 watt
R33 = 560.000 ohm 1/4 watt
R34 = 180.000 ohm 1/4 watt
R35 = 100.000 ohm 1/4 watt
R36 = 100.000 ohm 1/4 watt
R37 = 250.000 ohm pot.lin.
R38 = 10.000 ohm 1/4 watt
C1 = 0.68 mF 35 volt al tantalio
C2 = 47.000 pF poliestere
C3 = 820 pF ceramico
C4 = 18.000 pF poliestere
C5 = 2.200 pF poliestere
C6 = 12.000 pF poliestere
C7 = 3.900 pF poliestere
C8 = 10.000 pF poliestere
C9 = 3.900 pF poliestere
C10 = 50 mF elettrolitico 16 volt
C11 = 1 mF 35 volt al tantalio
C12 = 220 mF elettrolitico 16 volt
C13 = 100.000 pF poliestere
C14 = 100.000 pF ceramico
C15 = 100.000 pF ceramico
C16 = 100.000 pF ceramico
C17 = 47 mF elettrolitico 16 volt
C18 = 0.68 mF 35 volt al tantalio
C19 = 3.900 pF poliestere
C20 = 10.000 pF poliestere
C21 = 0.68 mF 35 volt al tantalio
C22 = 270 pF ceramico
IC1 = integrato tipo TL084
IC2 = integrato tipo TL081
IC3 = integrato tipo TDA1022
IC4 = integrato tipo TL082
IC5 = integrato tipo CD4013
IC6 = integrato tipo CD4011

ECO - RIVERBERO

Sig. Giuseppe Diamantini - APPIANO GENTILE (CO)

Vi invio uno schema di Eco-Riverbero che ho ideato prendendo spunto da vari progetti, compreso quello già pubblicato dalla vostra rivista; credo che le prestazioni del mio progetto si possano collocare a metà tra il vostro ECO DIGITALE LX.478 e il progetto del Sig. Tosoni apparso tra i "Progetti in Sintonia" nel n. 81.

Pur essendo presenti 6 integrati e molte resistenze e condensatori, il funzionamento di questo dispositivo non è affatto complesso: all'ingresso il segnale musicale proveniente da un preamplificatore entra, attraverso C21 e R35, nel piedino 2, invertente, di IC4-B (contenuto in un TL082). Questo operazionale amplifica il segnale in ingresso di circa 6 volte per compensare l'attenuazione del filtro passa-basso successivo, IC4-A, contenuto sempre nel TL082. Questo filtro "taglia" la frequenza in ingresso a 2500 Hz circa.

Per ottenere l'effetto "Riverbero" ho usato un integrato tipo TDA1022 uno schift-register analogico (cioè un registro a scorrimento analogico), che RITARDA il segnale musicale in ingresso in modo da conferire ai suoni quel caratteristico senso di profondità presente nelle grandi sale di audizione.

Il TDA1022, chiamato IC3, è formato al suo interno di una catena di 512 condensatori integrati che è possibile caricare e scaricare con altrettanti interruttori analogici. Si potrebbe paragonare il funzionamento di questa lunga fila di condensatori e interruttori ad una "catena di secchi", come quelle che facevano i pompieri per spegnere un incendio; infatti il segnale in ingresso subisce un "campionamento", viene cioè trattenuto sotto forma di carica in un condensatore e via via trasferito ai condensatori successivi dalla chiusura e apertura degli interruttori analogici, comandati dagli impulsi di clock esterni. È evidente che più lenta è la frequenza di clock più lento sarà il trasferimento "da secchio a secchio", cioè da un condensatore a quello seguente, e quindi il risultato sarà un RITARDO di propagazione del segnale in ingresso.

Il clock si ottiene prelevando dall'oscillatore variabile IC6C-IC6D una frequenza che viene squadrata da IC6B e IC6A prima di essere iniettata sul piedino 11 di IC5, uno dei due flip-flop contenuti in un CD4013, usato per dividere la frequenza dell'oscillatore in due frequenze identiche che sono però la metà esatta di quella di partenza e sono sfalsate di 180 gradi l'una rispetto l'altra. Uno di questi due clock ottenuti comanda, attraverso l'apertura e la chiusura degli interruttori analogici di IC3, la carica o la scarica dei condensatori "pari", mentre l'altro clock, sfalsato di 180 gradi, comanda la carica o scarica di quelli "dispari"; ciò consente un

trasferimento del segnale che ricorda appunto una "catena di secchi".

La frequenza dell'oscillatore IC6C-IC6D è variabile, agendo su R37, da 10.000 a 100.000 Hz circa. Dato però che questa frequenza è divisa per 2 da IC5, i due clock applicati ai piedini 1 e 4 di IC3 variano da un massimo di 50.000 Hz ad un minimo di 5.000 Hz circa; non si può abbassare ulteriormente questa frequenza perchè non può essere inferiore al doppio della frequenza del segnale in ingresso (che è tagliata a 2.500 Hz massimi).

Sulle uscite 8 e 12 di IC3 ritroviamo il segnale originale, più o meno in ritardo, mescolato al prodotto della modulazione del segnale stesso con le frequenze di clock. Per eliminare questa modulazione, che falserebbe la fedeltà del segnale, alle uscite di IC3 seguono 4 amplificatori operazionali (IC1A, IC1B, IC1C, IC1D) connessi in cascata e utilizzati come filtri passa basso a 2.500 Hz. Il segnale filtrato che esce dal piedino 1 di IC1D segue due strade: attraverso il potenziometro R14 ritorna in direzione di IC4B e IC4A ed entra in IC3 per subire un nuovo ritardo (cioè il suono risulta "espanso" come quando subisce un riverbero in ambienti molto grandi), attraverso il potenziometro R15 invece il segnale, dosato in ampiezza e più o meno ritardato, viene miscelato con il segnale originale presente all'entrata per ottenere un effetto Eco simile a quello naturale.

L'integrato miscelatore è un IC2, che preleva tramite R16 e R36 rispettivamente il segnale in ritardo tagliato a 2.500 Hz, e quello d'origine che non subisce alcun taglio; otteniamo così, sull'uscita di IC2, l'effetto Eco-Riverbero che potremo ascoltare collegando l'uscita ad un amplificatore di potenza.

Il trimmer R28 serve per dosare il segnale in ingresso sull'integrato IC3, perchè non deve superare il valore di 2,5 volt efficaci (che corrisponde a 7 volt picco-picco). Dato che il consumo misurato è di appena 20 milliamper basterà un piccolo alimentatore da 12 volt.

NOTE REDAZIONALI

Si può leggermente preamplificare il segnale di BF aumentando R17 dagli attuali 220.000 ohm a 470.000 o 1 Megaohm.

Consigliamo sempre di applicare tra il piedino di alimentazione e la massa di ogni integrato un condensatore da 100.000 pF per evitare autooscillazioni.

ELENCO COMPONENTI

R1 = 330 ohm 1/4 watt
R2 = 1.000 ohm 1/4 watt
R3 = 470 ohm 1/4 watt
R4 = 470 ohm 1/4 watt
R5 = 470 ohm 1/4 watt
R6 = 470 ohm 1/4 watt
R7 = 470 ohm 1/4 watt
R8 = 470 ohm 1/4 watt
R9 = 470 ohm 1/4 watt
C1 = 10 mF elettr. 16 volt
IC1 = NE.555
IC2 = CD.4518
IC3 = 9368
DISPLAY tipo FND.500
S1 = deviatore

TOTOCALCIO ELETTRONICO

Sig. Giuseppe Angelone - SCOPPITO (L'AQUILA)

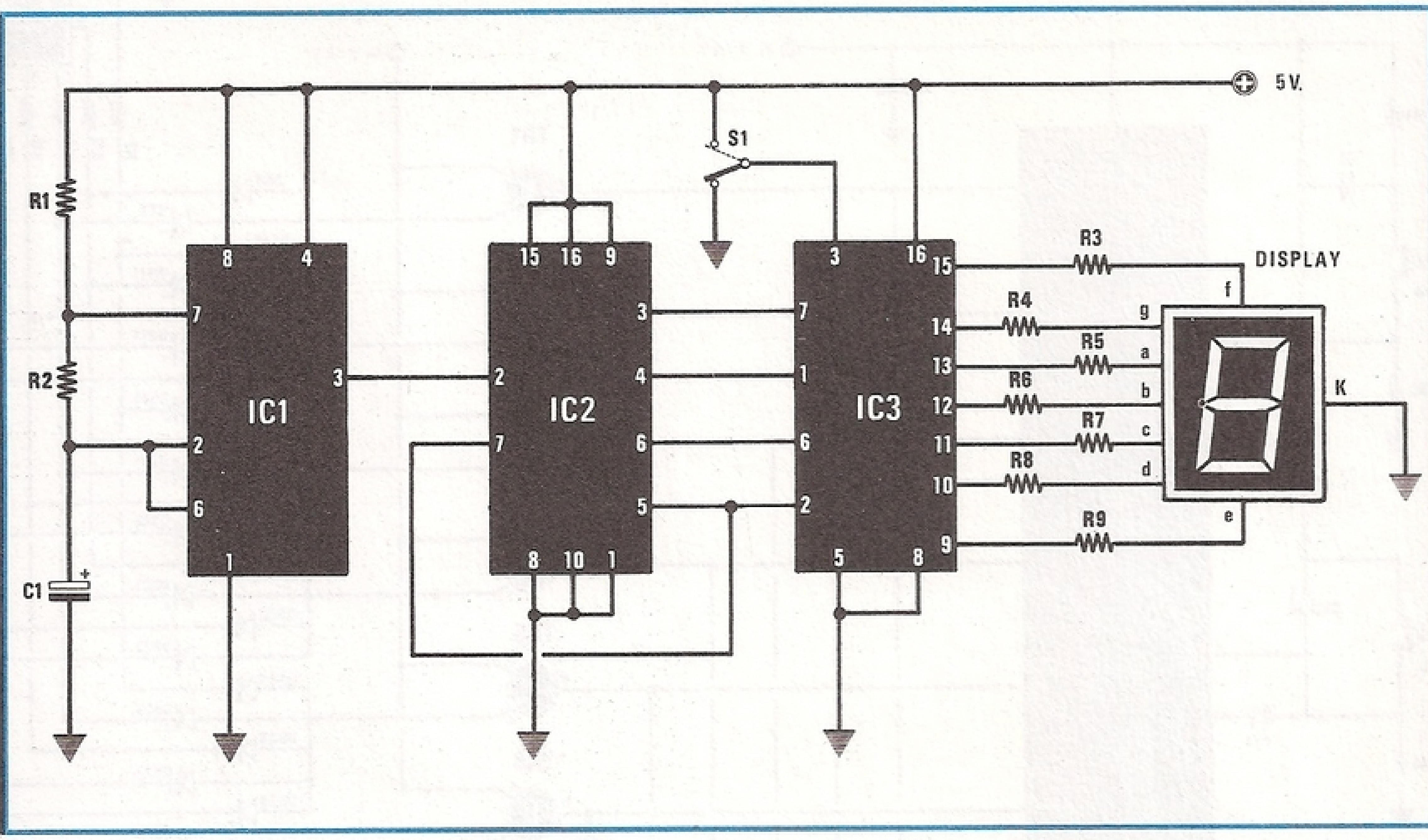
Il progetto che vi invio non mancherà certamente di destare l'interesse di chi, essendo alle prime esperienze, desidera costruire circuiti semplici e di sicuro funzionamento.

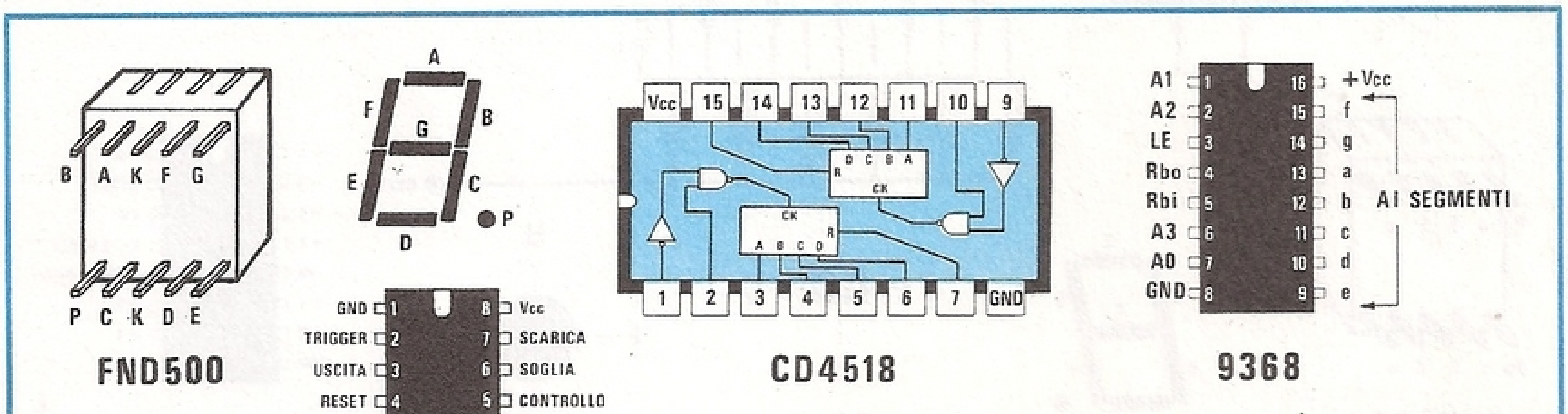
Il circuito è una versione elettronica della vecchia trottola su cui erano incisi i simboli del totocalcio: 1-X-2, utilizzata da coloro che credono più alla propria "buona stella", che ai complicati e costosi sistemi per fare 13.

In pratica, per ottenere i tre simboli, anzichè girare la trottola, occorrerà semplicemente muovere un deviatore e leggere il numero che apparirà sul display: 1-2-3 (naturalmente il 3 corrisponde al simbolo X).

I componenti utilizzati in questo schema sono un display a catodo comune tipo FND.500 e tre integrati, più precisamente IC1 = NE.555, IC2 = CD.4518, IC3 = 9368. L'NE.555 viene utilizzato come oscillatore astabile ad onda quadra, per generare la frequenza di clock. Questa figura viene determinata dal valore ohmmico di R1 e R2 e dal condensatore elettrolitico C1.

Il piedino 3, corrispondente all'uscita di IC1, risulta collegato direttamente al piedino 2 di IC2, un doppio contatore-divisore x10 C/MOS tipo CD.4518, dotato di quattro uscite BCD (Binario Codificato in Decimale) facenti capo ai piedini 3-4-6-5. Su tali uscite ad ogni impulso ricevuto da IC1, si presenta una successione di livelli logici "0" o "1", in codice binario corrispondente al numero di impulsi conteggiato.





Connessioni degli integrati viste dall'alto e del display viste dal basso.

Giacchè gli unici numeri che ci interessa visualizzare sono 1-2-3, il piedino 5 di IC2 risulta collegato all'ingresso di reset (piedino 7), in modo che al quarto impulso di clock, IC2 ricominci il proprio conteggio dal principio.

I piedini 3, 4, 6, 5 di IC2 risultano rispettivamente collegati ai piedini 7, 1, 6, 2 di IC3, un integrato TTL.9368 in grado di decodificare il codice binario applicato ai suoi quattro ingressi e di pilotare un display a sette segmenti del tipo a catodo comune (FND.500).

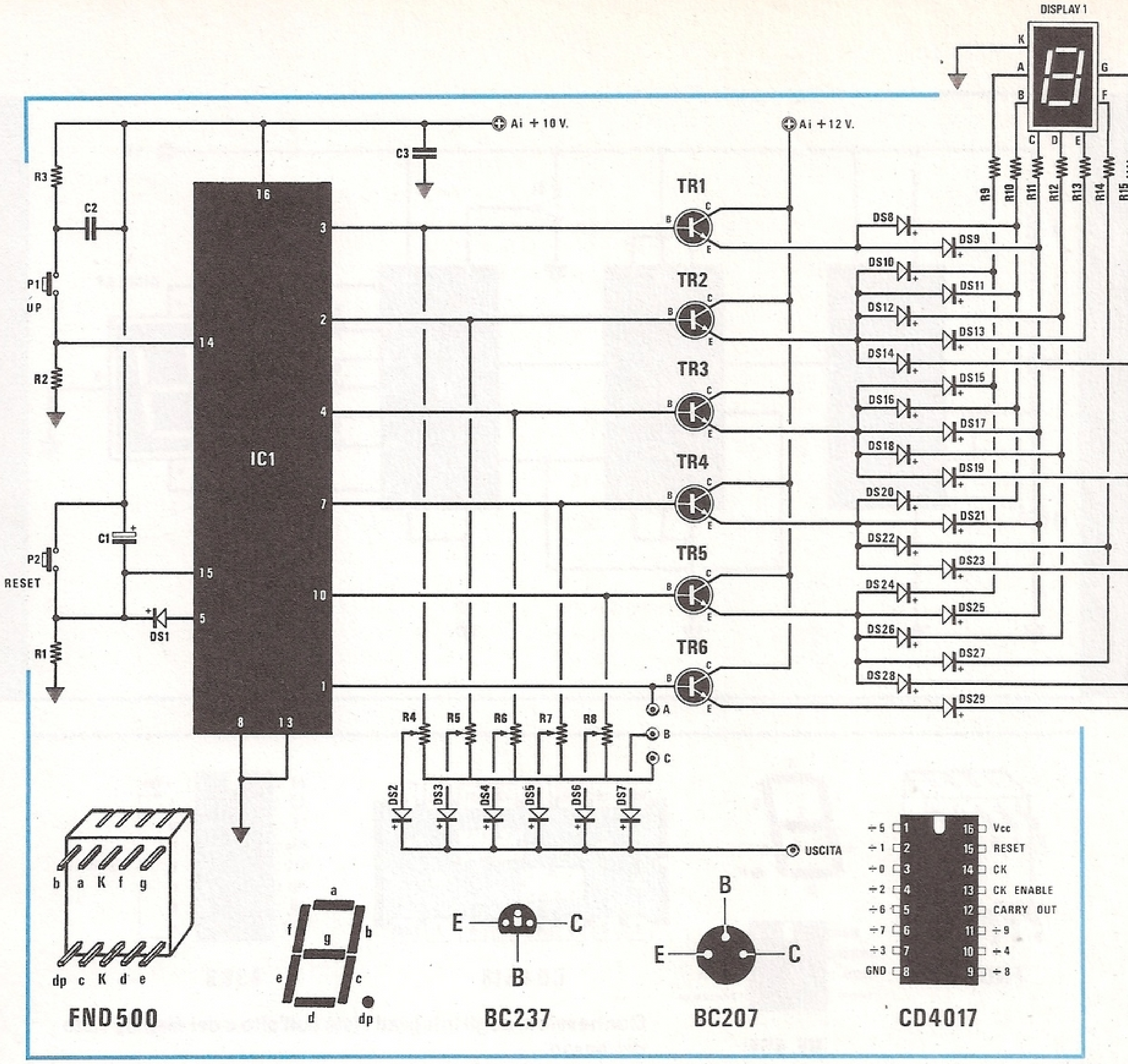
Naturalmente, quando il deviatore S1 risulta collegato a massa, sul display vedremo apparire un 6 rovesciato, frutto di una veloce visualizzazione delle tre cifre 1-2-3.

Spostando il deviatore S1 in direzione della tensione positiva di alimentazione, vedremo bloccarsi sul display una delle tre cifre memorizzate in quel momento da IC3.

Per alimentare il circuito si potrà utilizzare una comune pila quadra da 4.5 volt, oppure un alimentatore stabilizzato a 5 volt.

NOTE REDAZIONALI

Non è strettamente necessario porre le resistenze R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9 sulle sette uscite di IC3, giacchè questo integrato contiene già sette generatori di corrente costante, che provvedono a limitare la corrente in uscita a 20 milliamper. Pertanto, se si desidera vedere il display più luminoso, si potranno eliminare le resistenze R3 - R4 - R5 - R6 - R7 - R8 - R9, in quanto l'integrato IC3 contiene al suo interno un generatore di corrente costante, in grado di fornire ad ogni segmento una corrente massima di 20 milliamper.



SINTONIA ELETTRONICA
Sig. Donato Mattiazzi - TREVISO
Sig. Mauro Morara - TREVISO

Prendendo spunto dal circuito di preselezione elettronica apparso sulla rivista n. 70, abbiamo realizzato un semplice circuito che oltre a consentire la preselezione di 5 stazioni radio, visualizza su un display il numero di emittente prescelta.

Questo progetto potrà essere utilizzato unitamente al sintonizzatore FM LX.193, o a qualunque altro dotato di sintonia a diodi varicap.

Nel circuito è presente un integrato (vedi IC1), un contatore x 10 tipo CD.4017, di cui si utilizzano solo le prime 6 uscite che corrispondono rispettivamente ai piedini 3, 2, 4, 7, 10, 1.

Il funzionamento è molto semplice: all'accensione del circuito vedremo apparire sul display il numero 1, che indica che siamo sintonizzati sulla prima emittente; tale emittente, una qualsiasi tra

ELENCO COMPONENTI

R1 = 47.000 ohm 1/4 watt
R2 = 4.700 ohm 1/4 watt
R3 = 1 megaohm 1/4 watt
R4-R8 = 47.000 ohm trimmer
R9-R15 = 1.000 ohm 1/4 watt
C1 = 1 mF elettr. 25 volt
C2 = 47.000 pF a disco
C3 = 47.000 pF a disco
DS1-DS29 = diodi al silicio 1N.4148
TR1-TR6 = transistor NPN BC.237
DISPLAY 1 = FND.500
IC1 = CD.4017
P1/P2 = pulsanti normalmente aperti

quelle ricevute dalla radio, potrà essere "memorizzata" semplicemente agendo sul trimmer R4.

Questa condizione si verifica perchè all'accensione avremo sempre un livello logico 1 (cioè alla massima tensione positiva), sul piedino 3 di IC1, che applicheremo contemporaneamente alla base del TR1 (che accenderà, tramite i due diodi DS8 e DS9, un 1 sul display), e al trimmer R4, che utilizzeremo per sintonizzarci sulla prima emittente.

Pigiando P1, il piedino 3 di IC1 si porterà a livello logico 0, cioè a massa, mentre il piedino 2, a livello logico 1. Questa tensione positiva raggiungerà ora il transistor TR2 ed il trimmer R5 e, analogamente a quanto descritto in precedenza, sul display vedremo apparire il numero 2, che corrisponderà alla seconda stazione, precedentemente sintonizzata agendo sul trimmer R5.

Volendo ascoltare la terza emittente sarà sufficiente pigiare ancora una volta il pulsante P1, in tal modo avremo una condizione logica 1 sul piedino 4, che, alimentando il transistor TR3, farà apparire sul display il numero 3, che corrisponderà alla stazione da noi sintonizzata agendo sul trimmer R6.

Come è logico supporre, la quarta e la quinta stazione potranno essere selezionate pigiando rispettivamente per la terza e la quarta volta il pulsante P1; anche in questo caso, sul display apparirà il numero corrispondente alla stazione selezionata, e cioè 4 e 5, che avremo sintonizzata agendo sui trimmer R7 e R8.

Pigiando per la quinta volta il pulsante P1, vedremo apparire sul display un "—", per indicare che in quel momento è possibile effettuare una ricerca manuale delle emittenti, semplicemente agendo sul potenziometro di sintonia del ricevitore.

Se a questo punto pigeremo per la sesta volta P1, riavremo una condizione logica 1 sul piedino 3 e risulterà nuovamente sintonizzata l'emittente numero 1.

Come si può notare, per far apparire sul display il numero corrispondente alla stazione selezionata, si utilizza una matrice con dei normali diodi al silicio, tipo 1N.4148, indicati nello schema elettrico con la sigla da DS8 a DS29. Come molti avranno già intuito, la "memorizzazione" delle cinque stazioni emittenti è possibile grazie alla presenza dei trimmer R4, R5, R6, R7, R8; tali trimmer risultano collegati in parallelo al potenziometro di sintonia della radio, che deve essere collegato nei punti A, B, C; dal cursore centrale di tali trimmer e da quello del potenziometro, la tensione continua, tramite i diodi da DS1 a DS7, viene inviata ai diodi varicap della radio. I punti A, B, C, D, dovranno essere collegati nei corrispondenti punti (nell'LX.193) indicati con A, B, C, D (vedi schema elettrico), dopo aver interrotto i collegamenti nei punti indicati con "TAGLIARE".

L'integrato IC1 sarà alimentato direttamente dalla tensione che, nell'LX.193, serviva per alimentare il potenziometro di sintonia; tale tensione deve essere prelevata nel punto indicato nello schema elettrico con "+ 10 volt".

Se si desidera collegare questa sintonia elettronica ad altre radio o sintonizzatori commerciali, è bene controllare che la tensione del circuito di sintonia non superi i 18 volt, altrimenti IC1 potrebbe danneggiarsi.

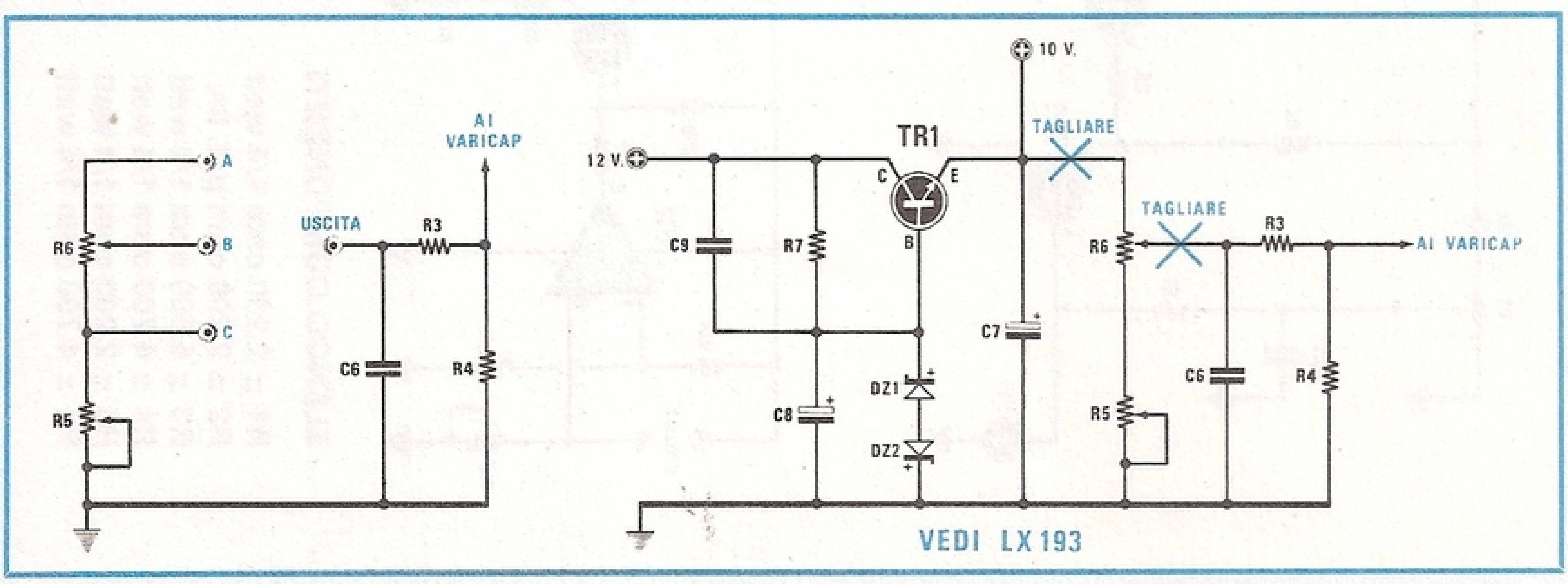
Il pulsante P2 (RESET), in qualunque momento venga spinto, consente di sintonizzare la prima emittente.

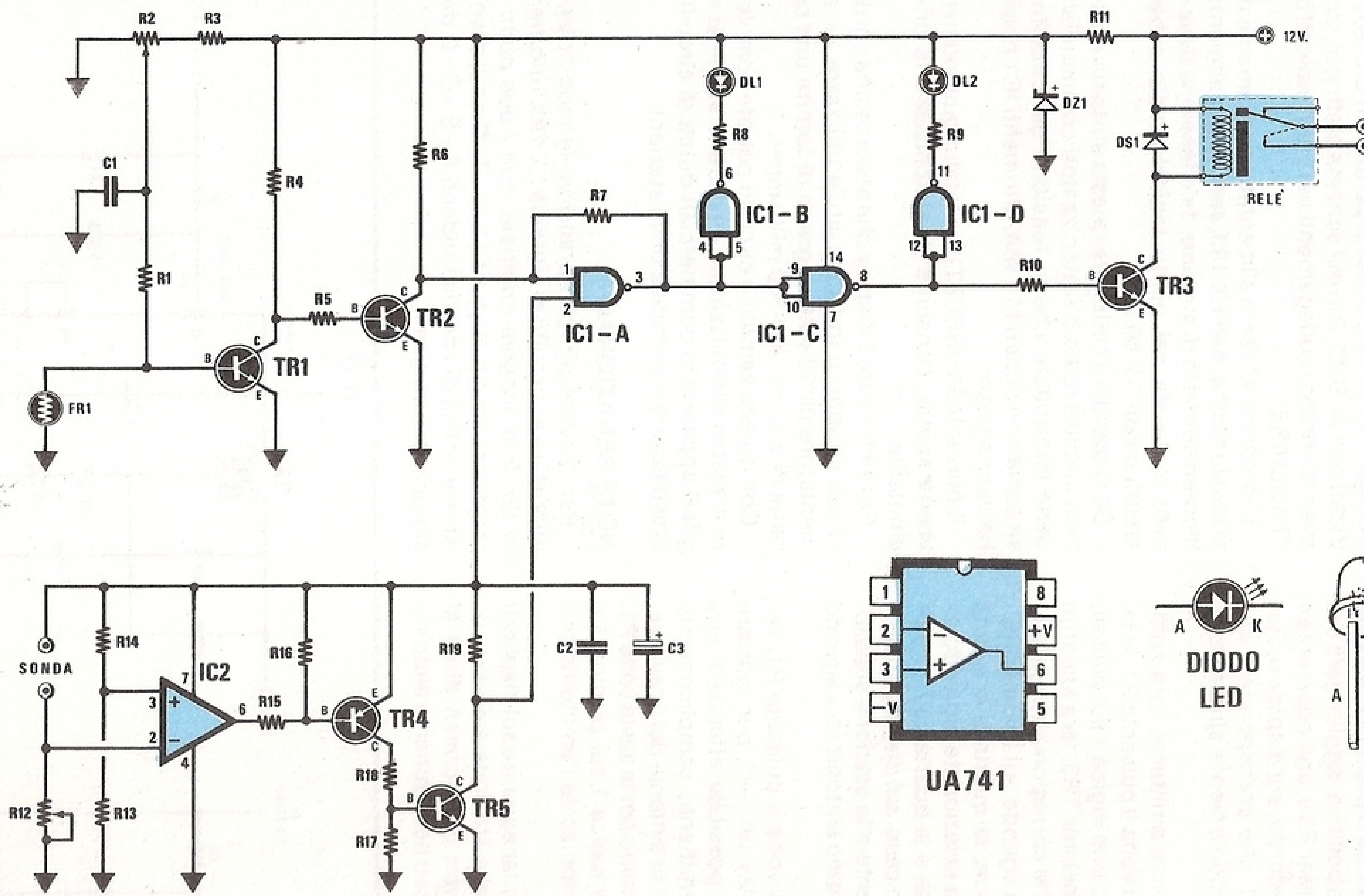
Per alimentare il display che assorbe una corrente più elevata, è indispensabile utilizzare un alimentatore da 12 volt, in grado di fornire una corrente di almeno 200-300 milliamper.

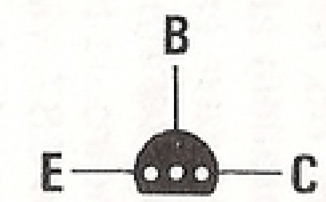
Con questo semplice circuito potrete completare il vostro sintonizzatore e renderlo simile ai migliori apparecchi commerciali dotati di circuiti di preselezione elettronica delle stazioni.

NOTE REDAZIONALI

Per rendere più comprensibili le modifiche da apportare al circuito di sintonia LX.193, riportiamo in fig. 2 lo schema originale, con i due punti da "tagliare" e in fig. 3 i punti C - A - B - D a cui devono essere collegati i corrispondenti A - B - C - D della sintonia elettronica.



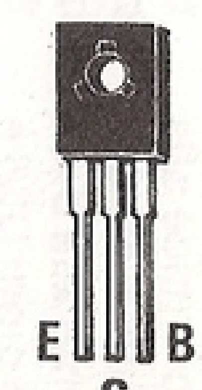




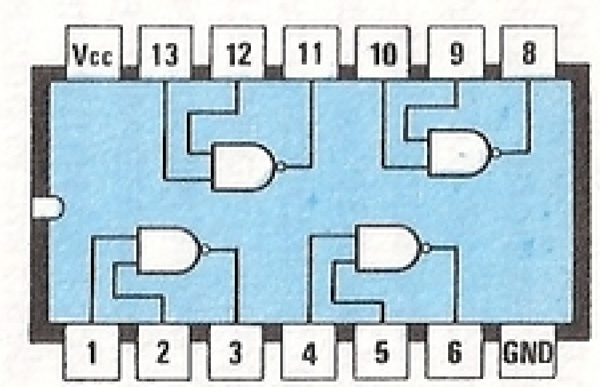
BC548-BC558

UA741

DIODO LED



BD137



SN7400

ELENCO COMPONENTI

R1 = 2.200 ohm 1/4 watt
R2 = 2.200 ohm pot. lin.
R3 = 5.600 ohm 1/4 watt
R4 = 4.700 ohm 1/4 watt
R5 = 2.200 ohm 1/4 watt
R6 = 4.700 ohm 1/4 watt
R7 = 10.000 ohm 1/4 watt
R8 = 150 ohm 1/4 watt
R9 = 150 ohm 1/4 watt
R10 = 1.500 ohm 1/4 watt
R11 = 330 ohm 1/4 watt
R12 = 100.000 ohm trimmer
R13 = 100.000 ohm 1/4 watt
R14 = 100.000 ohm 1/4 watt
R15 = 3.300 ohm 1/4 watt
R16 = 10.000 ohm 1/4 watt
R17 = 10.000 ohm 1/4 watt
R18 = 3.300 ohm 1/4 watt
R19 = 2.200 ohm 1/4 watt
FR1 = fotoresistenza
C1 = 100.000 pF ceramico
C2 = 100.000 pF ceramico

ANNAFFIATORE ELETTRONICO
Sig. Sergio Reggiani - BOLZANO

Desidero sottoporre alla Vs. attenzione un progetto di annaffiatore elettronico, da me ideato e realizzato con successo, nella speranza di vederlo pubblicato nella rubrica "Progetti in Sintonia". Colgo l'occasione per complimentarmi dell'ottimo lavoro svolto, infatti è proprio grazie alla vostra chiarezza e capacità di insegnare i principi dell'elettronica che ho potuto realizzare questo progetto.

L'utilità di un simile accessorio non è limitata solo al periodo delle ferie estive, quando cioè le piante di casa o del giardino sono abbandonate a se stesse, ma si estende ad ogni periodo dell'anno, giacchè questo annaffiatore è in grado di misurare e mantenere continuamente l'umidità ideale per ogni tipo di pianta.

Il relè collegato sull'uscita di questo circuito può comandare una elettropompa o una elettrovalvola a 220 volt, del tipo di quelle usate nelle lavatrici, reperibili con poca spesa dai rivenditori di ricambi per elettrodomestici.

Un ulteriore vantaggio di questo annaffiatore è quello di eccitare il relè solo quando si verificano contemporaneamente due precise condizioni: cioè terra "secca" e "luce attenuata", per evitare, come prescrive ogni manuale di giardinaggio, di annaffiare le piante quando c'è il sole.

Per maggiore chiarezza possiamo suddividere lo schema elettrico in tre stadi: il primo composto da TR1, TR2 e la fotoresistenza FR1, che serve per rilevare le condizioni di "luce"; il secondo composto da IC2, TR4, TR5 viene impiegato per rilevare "l'umidità" del terreno; il terzo stadio, composto da IC1-A, IC1-C e TR3, per eccitare il relè quando si presentano le due condizioni precedentemente accennate.

Prendiamo ora in considerazione il funzionamento del primo stadio, supponendo che la fotoresistenza FR1 sia oscurata.

In questa situazione la FR1, collegata tra la base del transistor TR1 e la massa, assume valore ohmmici molto elevati (da 500.000 ohm a 1 megaohm circa); e in tali condizioni il transistor NPN.TR1 (un BC.548) risulta in conduzione e di conseguenza il transistor TR2 interdetto, in quanto la sua base, tramite R5, viene cortocircuitata a massa dal collettore di TR1.

Pertanto, finchè la fotoresistenza FR1 risulterà oscurata, sul collettore di TR2 sarà presente una condizione logica "1" (cioè la massima tensione positiva).

Quando invece la FR1 risulterà illuminata, sul collettore del transistor TR2 avremo la condizione logica opposta, cioè 0.

Il secondo stadio necessario a rilevare l'umidità, utilizza una semplice sonda, che, infissa nel terreno, consente di determinare la resistenza ohmmica sulla zona da controllare. In altre parole quando la terra risulterà secca la resistenza del terreno sarà elevata, quando invece la terra sarà umida, la resistenza risulterà notevolmente inferiore. Per determinare con precisione la resistenza del terreno (e quindi la sua umidità), ho utilizzato un integrato tipo uA.741 (IC1), collegato come comparatore.

Supponendo che la sonda collegata tra il piedino 2 "invertente" di IC1 e il positivo dell'alimentazione sia piantata in un terreno "secco" (cioè con una elevata resistenza ohmmica), l'uscita di IC1 corrispondente sul piedino 6, risulterà a livello logico 1, cioè su questa sarà presente la massima tensione positiva; pertanto il transistor PNP.TR4 (un BC.558), collegato su tale uscita, risulterà interdetto e poichè sul suo collettore è collegata la base del transistor NPN.TR5 (un BC.548), anche questo risulterà interdetto; pertanto possiamo affermare che sul collettore di TR5 sarà presente una condizione logica "1" (cioè la massima tensione positiva).

Con il terreno umido, sull'uscita dell'integrato IC2 sarà presente un livello logico 0, vale a dire "uscita cortocircuitata a massa" e di conseguenza sul collettore del transistor TR5 avremo la stessa condizione logica.

Come si può vedere nello schema elettrico, il collettore del transistor TR2 e quello del transistor TR5, risultano collegati sui due ingressi di IC1-A, una porta logica NAND contenuta all'interno di un SN.7400 (IC1). Come sappiamo un NAND cambia lo stato logico sulla propria uscita (piedino 3) a seconda dello stato logico presente sui due ingressi (piedini 1 e 2), come riportato nella seguente tabella:

ENTRATA 1	ENTRATA 2	USCITA 3
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Pertanto, quando si verificheranno contemporaneamente le condizioni di terreno sufficientemente **secco** e di **luce attenuata**, sui piedini 1 e 2 di IC1-A si presenteranno due condizioni logiche 1, e, all'uscita (piedino 3), ci sarà una condizione logica 0.

La resistenza R7, collegata tra i piedini 3 e 1 di IC1-A, consente di rendere più "deciso" il cambiamento dello stato logico sull'uscita della porta NAND.

Poichè l'uscita di IC1-A è collegata agli ingressi (piedini 9 e 10) di IC1-C, connesso come **inverter** (notasi i due ingressi collegati tra loro), quando IC1-C riceve un livello logico 0, in uscita, come vedesi dalla tabella riportata, sarà presente un livello logico opposto, cioè 1 (massima tensione positiva), che, portando in conduzione il transistor TR3, consentirà di eccitare il relè.

Gli altri due NAND presenti nello schema elettrico, siglati IC1-B e IC1-D, ci servono per stabilire quando il relè è eccitato o diseccitato e se il circuito risulta alimentato.

Quando sugli ingressi di IC1-B, collegato come inverter, sarà presente una condizione logica 0, l'uscita si porterà ad 1, pertanto il led DL1 non potrà accendersi.

Il secondo nand IC1-D, anch'esso collegato come inverter, ma sull'uscita di IC1-C, porterà la sua uscita in condizione logica 0, quindi il led DL2 si accenderà, indicandoci così che il relè è eccitato. Quando il relè si disecciterà, si accenderà il diodo led DL1 e si spegnerà il diodo led DL2. In presenza di terra "secca" e di "luce", sugli ingressi del nand IC1-A saranno presenti una condizione logica 0 e una condizione logica 1, pertanto, come si può constatare confrontando la tavola della verità, sull'uscita sarà presente una condizione logica 1.

L'uscita del secondo nand IC1-C si porterà a livello logico 0, e il relè di conseguenza rimarrà diseccitato.

La stessa condizione si verifica se il terreno è "umido" e la fotoresistenza è "oscurata". In pratica il relè si ecciterà solo ed esclusivamente se il terreno è secco e la luce che colpisce la fotoresistenza risulta molto attenuata. La taratura del circuito dovrà essere effettuata agendo sul trimmer R2, per regolare il livello di illuminazione idoneo all'annaffiatura e sul trimmer R12, per regolare l'umidità ideale che si desidera mantenere nel terreno.

La tensione di alimentazione, prelevabile da un alimentatore da 12 volt, viene stabilizzata a 5 volt dal diodo zener DZ1, per alimentare l'integrato IC1 che, essendo un TTL, non può essere alimentato direttamente a 12 volt, pena la sua distruzione.

NOTE REDAZIONALI

Dato che l'autore del progetto non ha specificato come deve essere costruita la sonda per rilevare l'umidità del terreno, possiamo suggerire di costruirla semplicemente utilizzando due tubi di metallo cromato (o stagnato), che dovranno essere piantati nel terreno ad una distanza variabile da 10 a 30 centimetri. Ai tubi si dovranno collegare due fili di rame isolati in plastica, che saranno poi saldati, al capo opposto, nel punto dello schema elettrico indicato con "SONDA".

ELENCO COMPONENTI

R1 = 2.200 ohm 1 watt
R2 = 560 ohm 1/2 watt
R3 = 100 ohm 1/2 watt
R4 = 4.700 ohm trimmer
R5 = 4.700 ohm 1/2 watt
R6 = 680 ohm 1/2 watt
R7 = 2.200 ohm 1/2 watt
R8 = 10.000 ohm 1/2 watt
R9 = 0.47 ohm 20 watt
R10 = 1.000 ohm 1/2 watt
R11 = 47.000 ohm pot. lin.
R12 = 2.200 ohm 1/2 watt
C1 = 3.300 mF elettr. 50 volt
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 470 pF a disco
TR1 = transistor BDX.53C
IC1 = integrato uA.723
DZ1-DZ2-DZ3 = diodi zener 12 volt 1 watt
DL1 = diodo led
RS1 = ponte raddr. 100 volt/10 amper
T1 = trasformatore 30 volt/5 amper

ALIMENTATORE DA 2 A 30 VOLT
Sig. Davide Bianchi - BESOZZO (VARESE)

Vi invio il progetto di un alimentatore stabilizzato che ho ideato partendo da uno simile già apparso in questa stessa rubrica, rivelatosi però all'atto pratico poco affidabile.

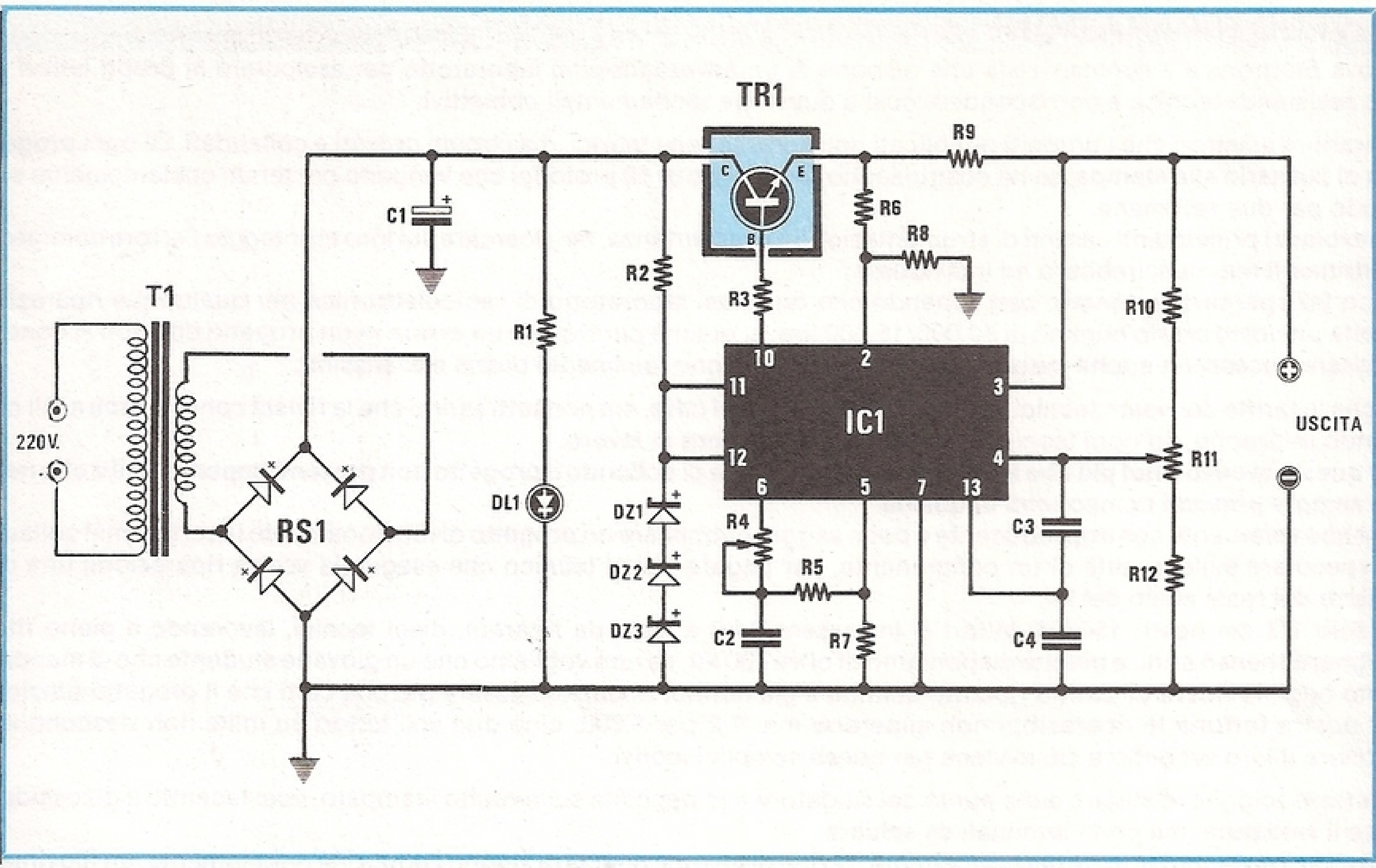
Le caratteristiche di questo alimentatore sono: tensione regolabile con continuità da 2 a 30 volt, basso "ripple" (cioè residuo di corrente alternata), corrente massima di 5 amper (erogabile a 30 volt). Il circuito oltre a essere protetto dai cortocircuiti, limita la corrente massima al diminuire della tensione in uscita, per evitare che il transistor "darligton" TR1, sia costretto a dissipare una potenza eccessiva.

I tre diodi zener da 12 volt (DZ1-DZ2-DZ3), presenti tra i piedini 11 e 12 di IC1 (un uA.723) e la massa servono per limitare la tensione sull'ingresso dell'integrato a 36 volt.

Il trimmer R4 ci serve per fissare la tensione massima sui 30 volt circa, mentre il potenziometro R11, ci servirà per regolare la tensione da un minimo di 2 volt ad un massimo di 30 volt.

Tale tensione, applicata tramite la resistenza R3 alla base del transistor darligton TR1, un BDX.53C, ci permetterà di ottenere in uscita la stessa tensione con una corrente massima di 5 amper.

Faccio presente che il darligton TR1 andrà fissato su una "robusta" aletta di raffreddamento, perchè con elevate correnti di assorbimento il transistor dissipa un notevole calore.



Il trasformatore da utilizzare deve essere da 150 watt, provvisto di un secondario in grado di erogare 30 volt 5 amper.

NOTE REDAZIONALI

Occorre far presente a chi costruirà qualsiasi alimentatore in grado di fornire in uscita una tensione variabile da 2 a 30 volt, che non è mai possibile prelevare la massima corrente alla minima tensione.

Tanto per fare un esempio, il darligton BDX.53C può dissipare in calore un massimo di 60 watt, pertanto se la tensione d'ingresso (collettore), risulta di 35 volt, e in uscita (emettitore), preleviamo 30 volt, il BDX.53C deve dissipare solo 25 watt, infatti:

35 - 30 = 5 (volt di caduta)
5V x 5A = 25 watt

Quindi si possono prelevare 5 amper fino ad un minimo di 25 volt, al di sotto di questa tensione è facile bruciare il darligton, specialmente se è male raffreddato, infatti:

(35 - 25) x 5 = 50 watt

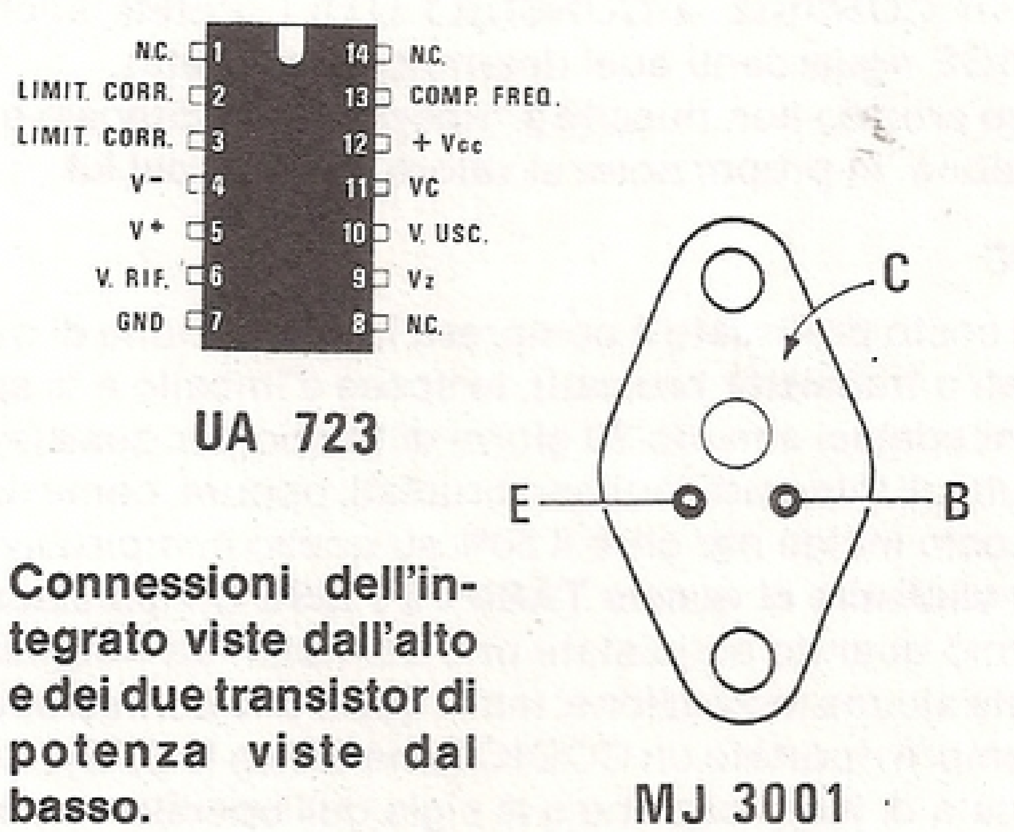
Con una tensione in uscita di 12 volt, si potrà prelevare una corrente massima pari a:

35 - 12 = 23 (volt di caduta)

Sapendo che il transistor può dissipare un massimo di 60 watt, con una caduta di tensione di 23 volt, non potremo superare mai una corrente di:

60 : 23 = 2,6 amper

Precisiamo questo particolare per evitare che prelevando 5 amper, con una tensione di 2-4 volt, si corra il rischio di veder fondere il BDX.53C. Riportiamo la piedinatura del darligton MJ.3001, che potrà sostituire il BDX.53C, nel caso si intenda prelevare una corrente di 5 amper a 18-20 volt.



Connessioni dell'integrato viste dall'alto e dei due transistor di potenza viste dal basso.